

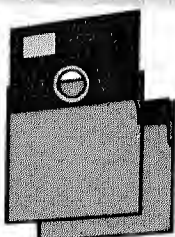
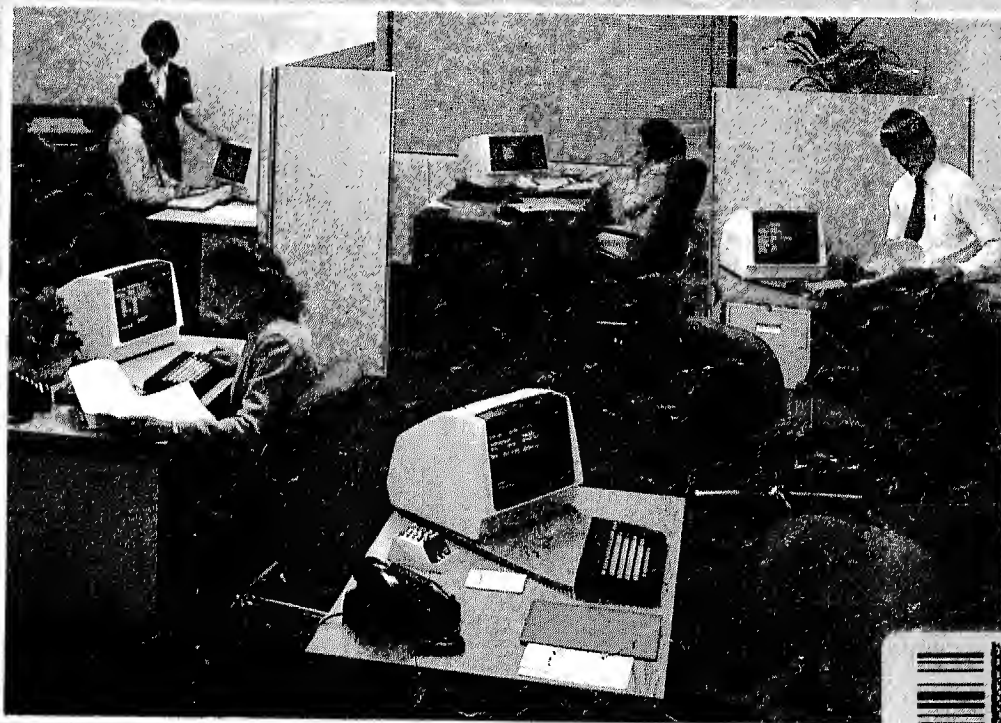


أساسيات النظم



نظم المعلومات

المفاهيم والتكنولوجيا



محمد السيد خنبة



٢٩٢

٢٩٢



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
 وَقَدْ رَبُّ زِدْنِي عِلْمًا
 صدق الله العظيم
 دكتور محمد بن محمد السعيد خشبة

- دكتوراه في علوم الحاسب ونظم المعلومات
- * سلسلة المحاسبات الالكترونية وتخطيط البرامج
 - مقدمة في المحاسبات الالكترونية
 - مقدمة في التجهيز الالكتروني للبيانات
 - أساليب تخطيط البرامج بلغة البيسك
 - أساليب تخطيط البرامج بلغة الفورتران
 - أساليب تخطيط البرامج بلغة الكوبول
 - * أساسيات النظم
 - نظم المعلومات المفاهيم والتكنولوجيا
 -

فاموس

الكمبيوتر

نظم الاتصالات . نظم المعلومات . قواعد البيانات
 و محمد السعيد خشبة محمد عبد العظيم عبد الله



السلسلة الزمنية الطويلة

نظم المعلومات

المفاهيم والتكنولوجيا



تأليف

دكتور محمد السعيد خشبة

مدرس علوم الحاسب الالىكترونى ونظم المعلومات
المركز الدولى الاسلامى للدراسات والبحوث السكانية
جامعة الازهر

١٩٨٧

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
وَأَنْ تَعَدُّوا نِعْمَةَ اللَّهِ لَا تُحْصَوْهَا
صدق الله العظيم

مقدمة الكتاب

تميش المجتمعات المتطورة اليوم عصر تكنولوجيا المعلومات التي تعتمد على نظم الاتصالات الحديثة عبر الأقمار الصناعية ، ونظم معالجة المعلومات المرتبطة بالحاسبات الالكترونية . وتعتبر نظم المعلومات هي الاستخدام المتطور لتكنولوجيا المعلومات .

وتلعب نظم المعلومات دورا حاسما في تطوير منشآت الأعمال الحديثة ، حيث توفر كافة المعلومات المناسبة وفي الوقت الأكثر ملاءمة لمختلف المستويات الادارية ، وذلك لدعم جميع المهام والوظائف الادارية بالاضافة الى تحسين وتطوير حركة الاتصالات وتدفق المعلومات بين تلك المستويات .

وفي هذا الكتاب نحاول بناء أساس متكامل لاتاحة المعرفة الشاملة بكافة المفاهيم الأساسية لنظم المعلومات والتكنولوجيا المرتبطة بها لكل من المستفيدين والمتخصصين لانشاء أسلوب تفاهم مشترك بينهم في مختلف مراحل بناء وتطوير واستخدام نظام المعلومات .

ويحتوى هذا الكتاب أربعة أبواب شاملة تتضمن تعريفا بمفاهيم وفلسفة النظم ، وعرض وشرح المفاهيم الأساسية لنظم المعلومات ، وعرض ودراسة المكونات التكنولوجية المتطورة في نظام المعلومات المرتبط بالحاسب الالكتروني بالاضافة الى عرض ومناقشة المراحل والأنشطة المختلفة في دورة حياة نظام المعلومات .

المؤلف
دكتور محمد سعيد خشبة

الباب الأول

فلسفة ومفاهيم النظم

SYSTEMS PHILOSOPHY AND CONCEPTS

1/1 مقدمة Introduction

تعتبر فلسفة ومفاهيم النظم ضرورة أساسية لحل النظم الذى يحرص على تحقيق الكفاءة والفاعلية للنظم التى يقوم بتصميمها . وفلسفة النظم فى جوهرها منهج منطقي يستطيع محلل النظم من خلاله دراسة المواقف والمشاكل التى يواجهها .

ويعتبر أسلوب النظم **Systems approach** بصورة أساسية فلسفة بنائية تتناسق بطريقة مثالية وفعالة مع الأنشطة والعمليات داخل أى نظام مما يساعد على دراسة وتحليل المشاكل المعقدة والمواقف المتشابكة والمتداخلة . اذ يهتم أسلوب النظم بدراسة المكونات الفردية للنظام والعلاقات بينها مع التركيز على دورها وسلوكها فى النظام ككل ، وليس دورها ككيانات مستقلة . كما أن فاعلية وكفاءة هذه المكونات متجمعة كنظام تفوق فى الحقيقة مجموع الفاعلية والكفاءة الناتجة من كل مكونة على حدة . وذلك طبقا للقول المأثور الكل أجدى من مجموع أجزائه ، ولكن

● ما هى الأسباب وراء اهتمامنا بأسلوب النظم ؟

● ولماذا يعتبر عصرنا هذا هو عصر النظم ؟

الإجابة ثنائية ذات شقين ، من جهة نحن نواجه بتنوع سريع ومتشابك فى منشآت الأعمال الحديثة وفى المجتمع ككل . ومن جهة ثانية ، فانه لدينا وتحت تصرفنا نظريات ووسائل متقدمة للتعامل مع هذا التنوع والتشابك ، وترجع هذه الصعوبات أو التداخلات الى العوامل التالية :

● الثورة التكنولوجية والتقدم الرهيب فى الأجهزة والمعدات .

- اتساع وتنوع الأسواق .
- تأثير البحوث والتطوير .
- الارتفاع المستمر في مستوى المعيشة .
- التغييرات والتحسينات المستمرة في الانتاج .
- الاعتماد المتبادل فيما بين النظم الاقتصادية والسياسية .
- زيادة الاعتماد المتبادل بين كل من القطاعين العام والخاص .

ولذلك يجب أن نروض أنفسنا من الآن أن نكون جزءا من عصر النظم ، متفتحين لقبول النظم في حل مشاكل حياتنا اليومية والمشاكل التنظيمية المعقدة والمتشابكة ، كما أننا يجب أن نقوم بالكثير من المكاسب كنتيجة لتنفيذه .

٢/١ النظرية العامة للنظم General Systems Theory

يرجع الفضل الأول في ظهور النظرية العامة للنظم في أوائل الخمسينات من هذا القرن الى عالم البيولوجيا لودفيج فون بيرتا لانفى (١) الذي أزعجه التشتت الواضح بين العلوم في مختلف مجالات البحث العلمى وقد حاول في مجموعة البحوث والمقالات المتتالية التى قام بنشرها ، وضع اطار يوحد بين ميادين البحث العلمى ، حيث افترض وجود نماذج ، ومبادئ ، وقوانين تنفذ في النظم العامة أو في مكوناتها بصرف النظر عن كونها نظاما مادية أو بيولوجية ، كذلك طبيعة المكونات وعلاقات التبادل بينها . ومهمة النظرية العامة للنظم هى تكوين واستنباط هذه المبادئ ، التى تكون قابلة للتطبيق في مختلف أنواع النظم بصفة عامة . وهى تقدم النظام كفلسفة عملية جديدة في طبيعتها وهى تتباين مع السلفية التحليلية في طبيعة العلوم التقليدية (الكلاسيكية) ، والمعانوم التقليدية في مختلف فروعها . وتؤكد النظرية العامة للنظم أنه من أجل الفهم ، ليست العناصر فقط ولكن كذلك علاقات التبادل بينها تكون مطلوبة . وأن تلك النظم المتوازنة في امروع الأخرى قد تقدم رؤية واضحة عن النظام محل الدراسة .

(1) Ludwig Von Bertalanffy " The History and Status of General Systems Theory " Trends in General System Theory, Edited by G. J. Klir, John wiley & Sons, Inc. (1972), pp. 21-38.

وقد أعطت النظرية العامة للنظم ما ينسب الى نظرية النظم الرياضية ، التي أصبحت مجالا سريع النمو والانتشار ، وقد تم تطوير مداخل متنوعة ، مختلفة في درجة التأكد منها ، والتركيز على مجال الاهتمام ، وكذلك الأساليب الفنية الرياضية ، التي تحاول وصف الاتجاهات والخصائص والمبادئ ، التي تقع تحت كلمة نظام ، وعليه فانها تخدم أغراضا نظرية أو عملية مختلفة . وتشمل الأساليب النظرية نظرية التحكم ، ونظرية المعلومات ، ونظرية الشبكات ، ونظرية المباريات ، ونظرية القرار ، ونماذج المحاكاة ... وما الى ذلك . وبعض هذه الأساليب لها مفاهيم هامة من أجل بناء وتطوير نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب الالكتروني واستخدامها في منشآت الأعمال ، التي هي موضوع دراسة هذا الكتاب .

وفي بحث فون برتا لانفي السابق « تاريخ وحالة النظرية العامة للنظم » قام بعرض وجهتين أساسيتين للنظرية العامة للنظم وهما :

● **تكنولوجيا النظم Systems Technology**

● **فلسفة النظم Systems Philosophy**

١/٢/١ تكنولوجيا النظم Systems Technology

أصبحت المجتمعات الحديثة والتكنولوجيا المتطورة معتدتين بدرجة كبيرة جدا بحيث أن الفروع التقليدية للتكنولوجيا أصبحت غير مستوفاة ، حيث تتضمن كلا من الأجهزة Hardware (ومن أمثلتها تكنولوجيا التحكم ، والأتمتاتيكية الآلية ، والحاسب الالكتروني ... الخ) ، والبرامج Software (ومن أمثلتها ، نظم التشغيل ، ونظم الاتصال ، وحزم البرامج الجاهزة لحل المشاكل التطبيقية المختلفة ... الخ) ، والتي جعلت في الامكان استخدام الأساليب الفنية الحديثة وكذلك الوسائل القائمة على الأفكار المجردة في النظرية العامة للنظم المرتبطة بتطبيق أسلوب النظم في الإدارة وقد تم الاعتراف بالنماذج الناشئة في مجالات نوعية خاصة من التكنولوجيا اذ أن لها أهمية واسعة جدا ، ولأنها مستقلة عن ادراكاتها الخاصة . كما أن المدى الواسع لهذه الوسائل يتراوح من النماذج الرياضية المعقدة الى المحاكاة بالحاسب Computer Simulation والى تعاطم المناقشات الدائرة حول مشاكل النظم . وكمثال ، ظل العديد من الأساليب الفنية في بحوث العمليات Operations Research التي تم تطويرها من أجل الأغراض العسكرية في الحرب العالمية الثانية الى الآن مطبقا في حياتنا اليومية ، لحل المشاكل التنظيمية المعقدة ، مثل تخطيط وجدولة

المشروعات الكبرى ، وانتاج الحجم الأمثل ، ومراقبة المخزون وتقليل تكاليفه ، ومشاكل النقل ، وما الى ذلك .

٢/٢/١ فلسفة النظم Systems Philosophy

توجه فلسفة النظم الاهتمام باعادة التفكير والرؤية الشاملة للنظام كنموذج على جديد (على العكس من النموذج التحليلي أو النموذج الخطي الغير نظامي للعلم الكلاسيكي) . وكل نظرية علمية لها مجال أوسع ، فان النظرية العامة للنظم تحوى سمات ما وراء العلم metascientific او وجهات فلسفية Philosophical aspects . ومفهوم النظم يشكل نموذجا جديدا لفلسفة الطبيعة او الجوهر Philosophy of nature . ويجب أن نميز أولا النظم الحقيقية real systems بمعنى المكونات المشاهدة أو المستنتجة من المشاهدات والوجود المستقل للملاحظة . ومن ناحية أخرى ، هناك نظم لها علاقة بالمفاهيم conceptual systems مثل المنطق والرياضيات التى تتكون بصفة أساسية من تركيبات رمزية مع النظم المجردة abstracted systems ، مثل نظم العلوم النظرية المقابلة للواقع .

وبعيدا عن التفسير الفلسفى (الذى يأخذنا الى البحث عن حقيقة ما وراء الطبيعية ، والمثالية ، والظاهرية ... الخ) ، نعتبر الأهداف (التى تكون جزئيا نظما واقعية) والمكونات المعرمة بواسطة الادراك لأنها متقطعة فى المكان والزمن . ونحن لا نشك أن الحجر أو المنضدة أو السيارة أو الانسان أو الحيوان ... الخ ، حقيقة ، ووجود ملحوظ مستقل . وادراك من ناحية أخرى ، ليس دليلا موثوقا به . ونعلم لذلك نرى الشمس تدور حول الأرض ، وبالتأكيد لا نرى أن الجزء الصلب من المادة مثل الحجر وهو فى المقام الأول حيز فارغ به مراكز دقيقة من الطاقة المبعثرة فى مسافات ملكية .

٣/١ مفهوم النظم Systems Concept

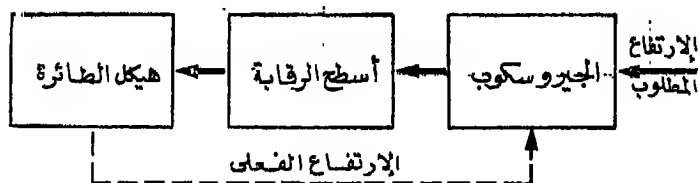
يلعب مفهوم النظم دورا حرجا فى العلم الحديث . وقد شغل ذلك تفكير العلماء والمختصين بصفة عامة ، وانعكس اثره تين علماء الادارة بصفة خاصة حيث يعتبر أسلوب النظم Systems approach بالنسبة لهم أداة أساسية وفعالة للتغلب على بعض المشاكل والصعاب التى تواجههم عندما تكون منشآت الأعمال ، وهى نوع خاص من النظم ، الموضوع الرئيسى للدراسة .

واسلوب دراسة نظم المشاكل يركز على النظم المأخوذة بالأداء الكامل للنظام حتى عندما يحدث تغيير في واحد فقط أو قليل من أجزائه . ولتوضيح هذا الأسلوب للقارئ سنبدأ بعض التعريفات البسيطة للنظام وتفسيرها من خلال مجموعة الأمثلة التطبيقية الواضحة في حياتنا اليومية . وبعد ذلك نقوم بعرض التعاريف الأساسية للنظام والمفاهيم المرتبطة به ، وكيفية تعيين النظام بالإضافة الى وصف الخصائص الأساسية المميزة للنظم .

وقد عرف جيفرى جوردون (١) النظام على النحو التالى :

النظام هو مجموعة أو تجمع من الأشياء المرتبطة ببعض التفاعلات المنظمة أو المتبادلة لأداء وظيفة معينة .

وشكل (١/١) يوضح مثالا لنظام بسيط ، هو طائرة تطير تحت سيطرة جهاز القيادة الذاتى Autopilot حيث يقوم جهاز قياس الارتفاعات الجيروسكوب Gyroscope باكتشاف الفرق بين الارتفاع الفعلى والارتفاع المطلوب حيث يقوم بارسال اشارة لتحريك أسطح الرقابة ، واستجابة لحركة أسطح الرقابة يتجه هيكل الطائرة ناحية الارتفاع المطلوب .



شكل (١/١) نظام التوجيه الذاتى للطائرة

وبالنظر الى النظام السابق سنرى أن هناك اشياء مختلفة معينة كل منها يعطى جانباً من الأهمية . وتوجد كذلك تفاعلات مؤكدة تحدث فى النظام حيث أنها تسبب تغييراً فى النظام . وسوف نستخدم كلمة **كينونات** **Entitles** لوصف الأشياء الحيوية بالنظام وكلمة **خاصية** **Attribute** لوصف صفة مميزة داخل هذه الكينونة ويلاحظ انه يمكن وجود أكثر من خاصية بالكينونة الواحدة . وأى عملية تسبب تغييراً فى النظام تسمى **نشاطا** **Activity** . وفى نظام التوجيه الذاتى للطائرة ، فان كينوناته

(1) Geoffrey Gordon, **System Simulation**; second ed. Prentice-Hall, Inc, 1978.

هى هيكل الطائرة واسطح الرقابة وجهاز قياس الارتفاعات . وخواصها هى العوامل مثل السرعة ، زاوية سطح التحكم ، قراءات جهاز الارتفاعات . بينما الأنشطة هى حركة أسطح التحكم واستجابة هيكل الطائرة لحركة سطح التحكم .

وشكل (٢/١) به قائمة من الأمثلة لبعض النظم مع توضيح كينونات وخواص وأنشطة كل نظام . وعلى سبيل المثال ، اذا اعتبرنا حركة السيارات فى نظام المرور فان السيارات يمكن اعتبارها كينونات وكل منها له خاصية السرعة والمسافة والأنشطة هى قيادة السيارات . بينما فى نظام البنوك يكون عملاء البنك هم الكينونات بينما أرصدة حساباتهم أو وضعهم الاعتمادى هى الخواص والأنشطة المطابق سيكون عملية الابداع .

النظام	الكينونات	الخواص	الأنشطة
المرور	السيارات	السرعة ، المسافة	القيادة
البنوك	العملاء	الرصيد ، الوضع الاعتمادى	الابداع
الاتصالات	الرسائل	الطول ، الأولوية	الارسال
السوبر ماركت	العملاء	قائمة الأصناف	الشراء

شكل (٢/١) النظم ، الكينونات ، الخواص ، الأنشطة

وشكل (٢/١) لا يوضح قائمة كاملة لجميع الكينونات والخواص والأنشطة للنظم المذكورة . وفى الحقيقة أن القائمة الكاملة لا يمكن اعدادها بدون معرفة الغرض من وصف النظام . واعتمادا على ذلك الفرض فان الأفكار المختلفة للنظام ستكون ذات فائدة وأهمية وستحدد الاحتياجات المطلوب تعريفها .

وقد عرف وليم تاجرت (١) النظام على النحو التالى :

(1) William Taggart, Information Systems : An Introduction to Computers In Organizations; Allyn and Bacon, Inc. 1980.

النظام هو مجموعة من النظم الفرعية وعلاقاتها المنظمة في بيئة معينة لتحقيق الأهداف المرجوة

ويعتمد هذا التعريف على فهم الأفكار الأربعة المرتبطة مع بعضها وهي النظم الفرعية ، البيئة ، العلاقات ، الأهداف ، والتي سوف يتم مناقشتها الآن بصورة مبسطة من خلال المثال التالى حيث سيتم وضع تعاريف شاملة وتفصيلية لها بعد ذلك . فاذا اعتبرنا اجتماع مجلس إدارة إحدى المنشآت كنظام شكل (٣/١) فان :

□ النظم الفرعية Subsystems

تعتبر النظم الفرعية هي المكونات التى يتكون منها النظام أو بيئته . ويعتمد تصريف النظم الفرعية على الهدف من دراسات النظام . والنظم الفرعية في نظام اجتماع مجلس الإدارة هي الرئيس ، المديرين ، التقارير ، جدول الأعمال . ولغرض آخر مثل دراسة علاقات العمل المشتركة فان النظم الفرعية الأخرى لها أهمية أكثر لأنها في هذه الحالة تشكل الرئيس والمديرين بالإضافة الى الهيكل التنظيمى والمواصفات الوظيفية ومسئولياتها بدلا من التقارير وجدول الأعمال . وعلى ذلك تكون العناصر الأربعة السابقة أكثر أهمية في دراسة محتويات الجلسة وتأثيرها على الواجبات الخاصة بالمديرين ومرعوسيههم من المشرفين .

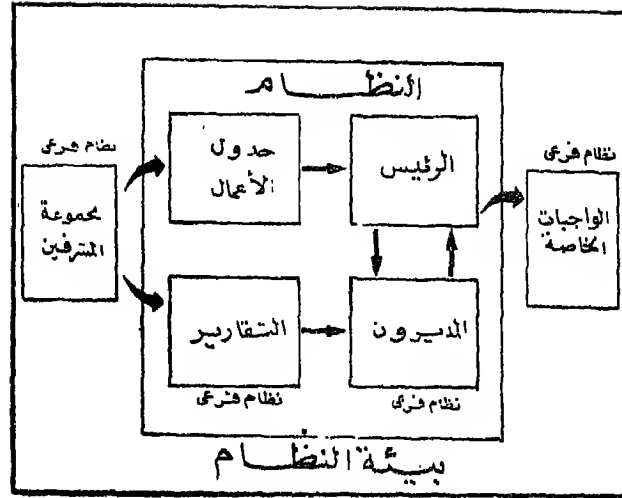
□ البيئة Environment

البيئة هي التى تحتوى النظم الفرعية التى لا تكون جزءا من النظام ولكنها تتأثر به أو تؤثر فيه . وفي اجتماع مجلس الإدارة يمثل مجموعة المشرفين العامل الخارجى الذى يؤثر فيما يجرى في الجلسة . ويقوم عضو الإدارة بوضع معلومات هامة في جدول الأعمال قبل بدء الجلسة . والنظام الفرعى الآخر للبيئة ذو أثر فعال في الواجبات الخاصة بالمديرين والمعطاة لهم بواسطة رئيس مجلس الإدارة .

□ العلاقات Relationships

العلاقات هي همزة الوصل بين النظم الفرعية للنظام أو البيئة . وكما يتضح من شكل (٣/١) تعدد العلاقات الهامة في دراسة جلسة مجلس الإدارة .

فاحدى هذه العلاقات الهامة بين مداخلات مجموعة المشرفين ومحتويات جدول الأعمال . والأخرى بين المديرين والمعلومات في تقارير التخطيط والرقابة . وتشير



شكل (٣/١) نظام اجتماع مجلس الإدارة

التقارير الى كيفية استيفائها بصورة جيدة . وكما في النظم الفرعية يكون الكثير من العلاقات ممكنا . وبالنظر للنظام فانه يتضمن جميع العلاقات التي تعطى أهمية للفرض من الدراسة .

□ الأهداف Goals

لكل نظام في العادة هدف أو أكثر . وهذه الأهداف تمثل المكاسب الحقيقية أو المعلنة لعمليات النظام . وهناك فرق حيوي ومعنوي بين الأهداف المعلنة والأهداف الحقيقية . فالهدف المعلن لاجتماع مجلس الإدارة هو تحسين أداء العمل بالمنشأة ، وبمنظرة أكثر دقة سنجد أن الهدف الحقيقي للمديرين هو العمل على الوصول بالمنشأة الى أعلى مرتبة وأحسن حال .

١/٣/١ تعريفات أساسية Fundamental Definitions

لتبسيط مهمة القارئ في تصور وأدراك النظام . فانه من الضروري الاسترشاد ببعض التعريفات الأساسية للنظام والمفاهيم المرتبطة به . وتعتبر هذه التعريفات نقطة ارتكاز لايضاح المبادئ الأساسية للنظام وأساس مفيد لاتاحة الفرصة نحو ادراك اعيق لمفهوم النظم والالام بطبيعة تكوينها . ويعتمد المؤلف في عرض هذه التعريفات

على البحث المنشور بواسطة عالم الإدارة المشهور روسيل أكوف (١) تحت عنوان **نحو نظام لمفاهيم لنظم** . وقد شمل هذا البحث جميع التعريفات والمفاهيم الأساسية للنظام وهى :

□ النظام System

النظام هو مجموعة من العناصر المرتبطة مع بعضها بعلاقة تبادل . أى أن النظام هو كينونة تتركب من عنصرين على الأقل والعلاقة التى تصل بين أى من عناصرها ، وواحد آخر من العناصر على الأقل فى المجموعة . وكل عنصر فى النظام متصل مع عنصر آخر بطريقة مباشرة أو غير مباشرة . وأكثر من ذلك ، لا تتصل المجموعة الفرعية من العناصر بأى مجموعة فرعية أخرى .

□ حالة النظام State of a System

حالة النظام عند لحظة معينة من الزمن هى مجموعة الخواص المناسبة التى يملكها هذا النظام فى ذلك الوقت . وأى نظام لديه عدد غير محدود من الخواص ، وبعضها فقط يكون صالحا لأى بحث خاص . ومن ثم تلك التى تكون صالحة قد تتغير مع التغيرات فى الفرض من البحث . وقيم الخواص المناسبة تكون حالة النظام . وفى بعض الحالات قد نهتم بحالتين محتملتين فقط (الصواب والخطأ ، اليقظة والنوم ، المفتوح والمغلق ... الخ) . وفى حالات أخرى ربما نهتم بعدد كبير أو محدود من الحالات الممكنة .

□ بيئة النظام System Environment

بيئة النظام هى مجموعة من العناصر وخواصها المناسبة ، وهذه العناصر ليست جزءا من النظام ولكن أى تغيير فى أى منها يحدث تغييرا فى حالة النظام . لذلك فإن بيئة النظام تتكون من جميع المتغيرات التى قد تؤثر على حالته . والعناصر الخارجية التى تؤثر على الخواص الغير مناسبة للنظام ليست جزءا من بيئته .

(1) Russell Ackoff, " Towards a System of Systems Concepts " ,
Management Science, Vol. 17, No. 11 July, (1971), pp. 661-671.

□ حالة بيئة النظام System Environment State

حالة بيئة النظام عند لحظة معينة من الزمن هي مجموعة خواصها المناسبة عند ذلك الزمن . وحالة العنصر أو المجموعة الفرعية من عناصر النظام أو بيئتها يمكن تعريفها بالمثل .

□ حدث النظام (أو البيئة) System Event (or Environment)

حدث النظام (أو البيئة) هو التغيير في واحد أو أكثر من الخواص البنائية للنظام (أو بيئته) خلال فترة من الزمن ولمدى محدد . أى ، التغيير في الحالة البنائية للنظام (أو البيئة) . مثال ذلك : يقع الحدث في نظام اضاءة المنزل عندما يحترق المصهر ، وليبيته عندما يحل الظلام .

□ النظام الساكن (ذو الحالة الواحدة) Static (one-state) System

النظام الساكن (الاستاتيكي أو ذو الحالة الواحدة) هو النظام الذى لا تقع فيه أحداث . فالمضفة على سبيل المثال ، يمكن تصورها كنظام ثابت مكون من أربعة أرجل ، سطح ، مسامير قلاووظ ، غراء ... الخ . والصلة بمعظم أغراض البحث لا توضح أى تغيير فى الخواص البنائية أو فى الحالة . والبوصلة يتم تصورها أيضا كنظام ثابت لأنها عمليا تشير دائما الى القطب الشمالى المغناطيسى .

□ النظام الديناميكي (متعدد الحالات) Dynamic (Multi-state) System

النظام الديناميكي (المتحرك أو متعدد الحالات) هو النظام الذى تقع فيه الأحداث التى تغير حالاتها طوال الوقت ، فالسيارة التى تتحرك للأمام أو للخلف وبسرعات مختلفة تعتبر نظاما ديناميكيا . والموتور الذى سيكون فى حالة فتح (تشغيل) أو غلق (عدم تشغيل) يعتبر أيضا نظاما ديناميكيا .

□ النظام الهميوستاتيكي Homeostatic System

النظام الهميوستاتيكي هو النظام الساكن الذى تكون عناصره وبيئته متحركة . ومن ثم النظام الهميوستاتيكي هو النظام الذى يحتفظ بحالته فى بيئة ما بواسطة مجموعة من الضوابط الداخلية ، مثال ذلك صالة الحاسب الالكترونى تحتفظ بدرجة حرارة ثابتة بواسطة أجهزة تكييف الهواء رغم التغير فى درجة حرارة الجو صيفا وشتاءا .

□ تفاعل النظام System Reaction

تفاعل النظام هو حدث النظام الذى يقع من أجله الحدث الآخر للنفس النظام أو بيئته ويكون كافيا . ومن ثم التفاعل هو حدث النظام الذى يتسبب بصفة محددة عن حدث آخر . وعلى سبيل المثال ، اذا حرك عامل التشغيل مفتاح حركة الموتور لإدارة ذلك الموتور اما غلق أو فتح ، عندئذ تعتبر حالة الموتور هي تفاعل مع حركة مفتاحه . وفي هذه الحالة ، قد تكون إدارة المفتاح ضرورية بالإضافة الى كونها كافية لحالة الموتور . ولكن الحدث الذى يكون كافيا في أحداث تغيير في حالة النظام قد لا يكون ضروريا له . وعلى سبيل المثال ، النوم قد يحدث بواسطة تناول الشخص لمخدر أو قد يكون احساسا ذاتيا . لذلك قد يكون النوم بسبب تناول عقاقير ولكن الحاجة اليه غير ذلك .

□ استجابة النظام System response

استجابة النظام هي حدث النظام الذى من أجله يقع الحدث الآخر في نفس النظام أو في بيئته ويكون ضروريا ولكنه غير كاف . أى انه حدث النظام الناتج بواسطة نظام آخر أو حدث بيئي (حافظ) وكذلك الاستجابة هي الحدث الذى يكون النظام نفسه مخرجا . والنظام غير مضطر للاستجابة الى الحافز ، لكنه مضطر للتفاعل مع سببه . لذلك ، الشخص الذى يدير مفتاح الإنارة الى الوضع الملائم عندما يأتي الظلام هو استجابة للظلام ولكن استمرارية الإضاءة عندما يدار المفتاح هي رد الفعل .

□ فعل النظام System act

فعل النظام هو حدث النظام من أجل عدم حدوث تغيير في بيئة النظام اما أن يكون ضروريا أو كافيا . لذلك ، تعتبر الأعمال هي الأحداث المحددة ذاتيا والتغيرات المستقلة . والتغيرات الداخلية في حالات عناصر النظام تكون ضرورية وكافية معا لتسبب الفعل . والكثير من السلوك البشرى هو من هذا النوع ، ولكن مثل هذا السلوك لا يكون مقيدا للإنسان . وعلى سبيل المثال ، الحاسب الالكترونى له حالة متغيرة أو تتغير حالة بيئته بسبب برنامجه .

□ سلوك النظام System behavior

سلوك النظام هو حدث النظام الذى اما أن يكون ضروريا أو كافيا من أجل حدث آخر في ذلك النظام أو بيئته . ولذلك ، يكون السلوك هو تغيير النظام الذى يبدأ أحداثا أخرى . ويلاحظ أن ردود الفعل ، والاستجابات ، والأفعال قد تكون

بذاتها السلوك . وردود الفعل والاستجابات والأفعال هي أحداث النظام الذي حالاته انسابقة هي المؤثرة . ويكون السلوك في أحداث النظام الذي نتائجها هي المؤثرة . وبالطبع قد نهتم بكل من الحالات السابقة والنتائج عن أحداث النظام .

□ نظام حفظ الحالة State-maintaining System

نظام حفظ الحالة هو النظام الذي :

- ١ - قد يتفاعل في واحد فقط من الطرق لأي حدث من الأحداث الخارجية أو الداخلية .
- ٢ - ولكنه يتفاعل بدرجات متفاوتة مع الأحداث الخارجية أو الداخلية المختلفة .
- ٣ - وهذه التفاعلات تنتج نفس الحالة الداخلية أو الخارجية (العائد) .

ومثل هذه النظم تتفاعل فقط مع التغيرات ، ولا تستطيع الاستجابة لأن ما تفعله محدد تماما بواسطة الحدث المسبب . ورغم ذلك يمكن القول بأن وظيفة حفظ الحالة تحدث لأنها تنتج هذه الحالة بطرق مختلفة وتحت شروط مختلفة .

في حالة تشغيل جهاز التكييف في فصل الشتاء (نظام تدفئة) فإن المنظم الداخلي للجهاز (الثرموستات) يدير حالة الجهاز الى وضع التشغيل (ON) عندما تكون درجة حرارة الغرفة أقل من المستوى المطلوب ، يدير حالة الجهاز الى وضع التوقف (OFF) عندما تكون درجة الحرارة أعلى من هذا المستوى ، لذلك يعتبر جهاز التكييف نظام حفظ الحالة . ويلاحظ أن درجة حرارة الغرفة التي تؤثر على سلوك النظام يمكن تصورها اما كجزء من النظام أو جزء من بيئته . لذلك فإن نظام حفظ الحالة قد يتفاعل اما مع التغيرات الداخلية أو الخارجية .

□ النظام الباحث عن هدف Goal-seeking System

النظام الباحث عن هدف هو النظام الذي قد يستجيب بصورة مختلفة الى حدث أو أكثر من الأحداث الخارجية أو الداخلية المختلفة في حالة أو أكثر من الحالات الخارجية أو الداخلية المختلفة ، التي قد تستجيب بصورة مختلفة الى حدث خاص في بيئة غير متغيرة حتى أنها تنتج حالة خاصة (عائدا) . وانتاج هذه الحالة هو هدف النظام . لذا فإن مثل هذا النظام لديه اختيار السلوك . وسلوك النظام الباحث عن هدف حساس ولكنه غير مقاوم .

وتحت شروط ثابتة قد يستطيع النظام الباحث عن هدف أن ينجز نفس الشيء بطرق مختلفة وقد يستطيع أن يؤدي أكثر تحت شروط مختلفة وإذا كانت لديه ذاكرة فيمكنه أن يزيد فعاليتها طوال الوقت في انتاج العائد الذي هو هدفه .

□ نظام باحث متعدد الأهداف ... Multi-goal Seeking System

النظام الباحث متعدد الأهداف هو النظام الذي يبحث الهدف في كل من حالتين أو أكثر من الحالات المختلفة الخارجية أو الداخلية (الأولية) والتي تبحث عن أهداف مختلفة في حالتين مختلفتين على الأقل ، والهدف يتم تحديده بواسطة الحالة الأولية .

□ النظام القصدى Purposive System

النظام القصدى (أى المؤدى لغرض نافع ولو من غير قصد) هو نظام باحث متعدد الأهداف ، والأهداف المختلفة لها خاصية مشتركة . وانتاج تلك الخاصية المشتركة هو هدف النظام . وهذه الأنواع من النظم قد تواصل الأهداف المختلفة ، ولكنهم لا يختارون الهدف ليكن متابعته . والهدف يتم تحديده بواسطة الحدث الابتدائى . ولكن قد يختار نظام ما الوسائل التى بواسطتها يواصل أهدافه .

□ النظام الهادف Purposeful System

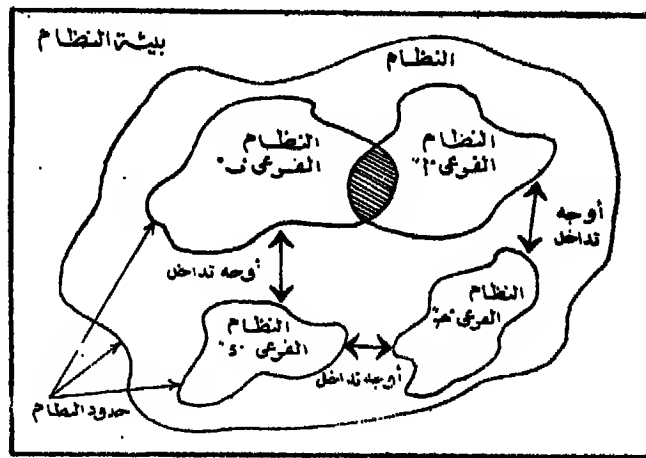
النظام الهادف هو النظام الذى قد ينتج نفس العائد بطرق مختلفة في نفس الحالة (الداخلية أو الخارجية) وقد ينتج عائدا مختلفا في نفس الحالات والحالات المختلفة . وهكذا يكون النظام الهادف هو الذى يغير أهدافه تحت شروط ثابتة ، ويختار النهايات بالاضافة الى الوسائل . والجنس البشرى من أكثر الأمثلة المألوفة لمثل هذه النظم .

٢/٣/١ تعيين النظام System Identification

بادئ ذي بدء نحتاج الى امكانية تعيين النظام . ويكون ذلك صعبا للغاية بسبب أن كل النظم جزء من نظم أخرى (أى بمعنى نظم فرعية لنظم أخرى) وتحتوى فيها بينها على نظم فرعية . وأوضح الأمثلة في حياتك اليومية : في أى وقت هو أنك جزء من عدد من النظم الاجتماعية (النظام الدراسى ، النظام السياسى ، النظام الاقتصادى ... الخ ، وأنت نظاما فرعيا داخلا في كل منها) . ولكن هناك نظاما

فرعية تعمل في داخلك (بمعنى : النظام التنفسي ، النظام الهضمي ، نظام الدورة الدموية ... الخ ، وهي نظم فرعية داخلك ، تتفاعل مع بعضها البعض) .

وفي العادة يتم تعيين النظم بواسطة العناصر Elements التي تحتويها ، وهذه العناصر تعين حدود النظام . ويكون خارج النظام بيئة النظام التي تؤثر عادة في النظام . وتسمى علاقات النظم المتصلة بأوجه التداخل Interfaces وكل نظام فرعي قد يكون له حدود مشتركة (أوجه تداخل) كاملة مع كل نظام فرعي آخر داخل النظام . وتأخذ أوجه التداخل عادة شكل مسار علاقات بين النظم الفرعية . ويمكن بيان هذه الأفكار تخطيطيا كما هو موضح بشكل (٤/١) . ويلاحظ أن بعض النظم الفرعية يمكن أن تكون متداخلة Overlap ، كما هو موضح بالنظام الفرعي ١ والنظام الفرعي ب بالشكل ، والجزء المظلل عبارة عن جزء مشترك بين كل من النظامين الفرعيين .



شكل (٤/١) النظام ، الحدود ، البيئة ، أوجه التداخل

٣/٣/١ خصائص النظم Characteristics of Systems

- يتم تحديد مجال وهيكل النظام بواسطة مجموعة من الخصائص هي :
- الأهداف والأغراض
 - المدخلات والمخرجات
 - الحدود والبيئة
 - الأهداف والغايات
 - المدخلات والمخرجات
 - الحدود والبيئة
 - أهداف وغايات
 - المدخلات والمخرجات
 - الحدود والبيئة

Components and Interrelations

● المكونات وعلاقة التبادل

Constraints and Controls

● القيود والضوابط

وبالإضافة الى مجموعة الخصائص السابقة التي تحدد مجال وهيكل النظام توجد مجموعة من الخصائص التي تستخدم في تمييز النظام هي

Systems are Interdisciplinary

● تعتبر النظم انضباطية

Systems are Holistic

● تعتبر النظم شاملة

Systems are Differentiated

● تعتبر النظم متنوعة

Systems are Synergistic

● تعتبر النظم تعاونية

Systems are Hierarchical

● تعتبر النظم هرمية

Systems must be Regulated

● يجب أن تكون النظم منظمة

Systems are Goal-oriented

● تعتبر النظم مرتبطة الهدف

وستناول بالشرح والايضاح كيفية قياس وتقييم هذه الخصائص .

□ الأهداف والأغراض Goals and Purposes

النظام ، وبصفة خاصة النظام الذي يصنعه الإنسان له أغراض طويلة المدى ، وأهداف قصيرة المدى ، يمكن أن تكون واضحة وصريحة أو مفهومة ضمنية . والغرض من شركة تجارية قد يكون تحقيق أقصى ربح ممكن ، بينما يكون غرض الجامعة توفير المؤهلات العليا والمتخصصين بالإضافة الى تقديم البحوث والمعارف . والغرض من النظام هو توجيه أهداف وغايات النظام . ويستخدم نوعين من المقياسين لظهور مدى ما يمكن من الوصول الى الغرض أو الهدف المنشود من خلال النظام والتي أي درجة يتم ذلك . وهذان المقياسان هما :

● مقياس الفاعلية Effectiveness measure

● مقياس الكفاءة Efficiency measure

ومقياس الفاعلية يجيب على السؤال : هل نفعل الشيء الصحيح ؟ بينما مقياس الكفاءة يجيب على السؤال : هل نفعل الأشياء بطريقة صحيحة ؟ . لذلك تعتبر الفاعلية من تحقيق النظام لأهدافه في حين تعتبر الكفاءة عن العلاقة بين المخرجات

والمدخلات لهذا النظام . والنظام قد يكون فعالا في حين انه يبذل الموارد (غير كفو) وفي المقابل فقد يقوم النظام بتحويل المدخلات الى مخرجات بكفاءة دون تحقيق الأهداف (غير فعال) .

وفي العادة يتطلب الأمر تحقيق توازن بين الفاعلية والكفاءة عندهما يتعارض تحقيق الاثنين معا . وتحقيق هذا التوازن بين الفاعلية والكفاءة يمكن من الحكم على النظام بأنه قد بلغ درجة التوازن المثلى . مثال ذلك في الشركات الصناعية تكون مشكلة جودة الانتاج وتكلفته ، فقد نسعى لتحقيق التوازن بينهما بتحقيق أقصى درجات الجودة (وهى ترتبط بالفاعلية) ومع ذلك نستطيع المحافظة على التكلفة (وهى ترتبط بالكفاءة) عند المستوى المناسب للبيئة التنافسية .

وقد يكون غرض قيادة دورية الطريق السريع القاهرة/الاسكندرية هو الاحتفاظ بالطريق السريع في حالة جيدة خالية من الحوادث . ويكون المقياس الممكن للفاعلية في هذه الحالة هو عدد الحوادث/كيلو متر من الطريق . وكلما صغر المقياس (انخفضت النسبة) كلما زادت فاعلية القيادة في الوصول الى غرضها . ومع ذلك ، حيث أن القيادة لديها موارد محدودة تحت تصرفها (ميزانية ، ضباط ، أمناء ، أفراد ، عربات ، موتوسيكلات ، رادار ... الخ) فاننا نكون معنيين بقياس كفاءتها من الاستفادة من هذه الموارد . والمقاييس الممكنة للكفاءة هى عدد الحوادث/كيلو متر ، عدد الحوادث/ساعة ، أو لكل جنيه في الميزانية . وكلما كبرت هذه المقاييس كلما قلت كفاءة هذه القيادة في تحقيق غرضها والعكس صحيح .

□ المدخلات والمخرجات Inputs and Outputs...

يقبل النظام مصادر المدخلات . وتقوم مكونات النظام بمعالجة هذه المدخلات وتحويلها الى المخرجات المطلوبة . وهذه المخرجات تستخدم للوصول الى غرض النظام .

□ الحدود والبيئة Boundaries and Environment

لكي نحدد على وجه الدقة ما الذى يحتويه النظام الذى نتعامل معه وماذا يقع خارجه ، فلا بد من تعيين حدود له . والصفات التى تعرف وتعين النظام تكون حدوده . ويتبع النظام داخل الحدود ، أما البيئة فتكون خارج الحدود . فالإنسان كنظام يمكن أن ننظر اليه على أنه مجموعة من النظم الفرعية حدودها الجلد والشعر

والأظافر وكل الأجزاء التى تشكل الهيئة الخارجية له. والهيكل الخارجى لجسم السيارة والاطارات وما الى ذلك يمكن اعتبارها حدودا للسيارة كنظام يتكون من مجموعة أنظمة فرعية . كما أنه يمكن تعيين حدود النظام فى شكل آخر خلاف ذلك . فحينما ننظر للأسرة التى تعيش فيها كنظام فإن عدد أفرادها يمثل حدودا لهذا النظام . وإذا نظرنا الى نظام الإنتاج فى إحدى الشركات الصناعية فالحدود قد تشمل الآلات المستخدمة فى عملية الإنتاج ومخازن البضاعة تامة الصنع والأفراد العاملين فى إدارة الإنتاج بالإضافة الى مجموعة الإجراءات والنماذج والسجلات المستخدمة .

والمثال الأخير الخاص بنظام الإنتاج يظهر بوضوح إحدى المشاكل الرئيسية التى تقابل دارس النظام عند تعيين حدود النظام الذى يقوم بدراسته . فمثلا ، هل تدخل مخازن الخامات ضمن حدود نظام الإنتاج أو تقع خارجه ؟ ان اختلاف الآراء حول الإجابة على هذا السؤال تعكس حقيقة تتعلق بتعيين حدود النظام ، وهى أن الحدود ليست ثابتة فى جميع الأحوال ، وانها ترتبط أساسا بالغرض الذى يسعى اليه دارس النظام ، ومدى اتاحة الفرصة فى ادخال كافة العناصر المرتبطة بهذا الغرض ارتباطا مباشرا .

وتعيين حدود النظام يكون فى حالات كثيرة عملية معقدة وليست سهلة . وغالبا ما يتم تعيين حدود النظام بواسطة الأشخاص القائمين بدراسة النظام . ويوجد مبدأين ارشاديين فى تعيين ماذا يكون النظام وماذا لا يكون النظام وهما :

● هل الحدود تشكل كيانا ذا محتوى ذاتى ؟

● هل الكيان قابل للانضباط بواسطة النظام فيما بين الحدود ؟

وتعيين حدود للنظام يشير الى ان ما يقع داخل هذه الحدود انها يشكل أجزاء النظام ، وأن ما يقع خارج هذه الحدود انها يمثل بيئة النظام ولا يكون جزءا منه . بمعنى أن النظام بمكوناته يقع داخل الحدود فى حين أن البيئة تكون خارجها .

والتفاعلات بين النظام وبيئته قد اصطلح على تسميتها **أوجه التداخل Interfaces** وهى الحدود المشتركة بين النظام وبيئته . وتحدث هذه التفاعلات عند الحدود وتأخذ شكل مدخلات ومخرجات . وأوجه التداخل بين إدارة الإنتاج وإدارة الأفراد فى منشأة أعمال قد يأخذ شكل طلب احتياجات لموظفين اضافيين . وفى هذا المثال قد يتم تقسيم النظام التنظيمى الى هذين النظامين الفرعيين من أجل

دراستهما منفصلين . وتقع باقى الإدارات فى هذا التقسيم بالبيئة . وإذا قمنا بدراسة المنشأة ككل فإن أوجه التداخل بينها وبين بيئتها قد تأخذ شكل قناة اتصال لنقل المواد الخام لاستقبال المواد الخام من الموردين أو تصدير المنتجات الى المستهلكين .

□ المكونات وعلاقات التبادل Components and Interrelations

تؤدى مكونات (عناصر) النظام عملية معالجة (تحويل) المدخلات الى مخرجات . وتتم عملية التحويل داخل حدود النظام . وتكون المكونات وعلاقتها المتبادلة هيكل ومجال النظام . وتقسم النظام الى مكونات غالبا ما تكون عملية ضرورية والزامية ، حيث تكون المكونات نظاما فرعية ، يمكن تقسيم بعضها الى نظم فرعية أخرى . وهذا فى الواقع جوهر عملية التجليل ، التى تبدأ بتقسيم النظام تحت الدراسة الى نظم الفرعية ، وبعد ذلك يتم تحليل سلوكها وطبيعة العلاقات المتبادلة فيما بينها . وأحد الأهداف الرئيسية فى اتخاذ هذه الطريقة هو تقليل صعوبة النظام تحت الدراسة . وتقف هذه من التحليل والتقسيم للنظام عند المستوى من النظام الفرعى (الكيونة) التى تكون مدخلاته ومخرجاته معرفة وليست عملية التحويل التى تذهب خلالها . ويطلق على هذا النظام اصطلاح الصندوق الأسود Black box وفى الشائع تها ان النظام الفرعى (المكونة) يعتبر صندوقا أسود عند المراحل المبكرة فى التحليل ، ويكون المقصود عند هذه النقطة هو دراسة هيكله الداخلى عند المرحلة الأخيرة فى التحليل .

وكمثال ، اذا قمنا بتحليل نظام شركة ، فقد تقرر دراسة نظامها الفرعى للإنتاج ، وبعد ذلك نظامها الفرعى للتسويق ، وما الى ذلك . وسوف تعين الحدود فى كل نظام فرعى وظيفى ، وبتركيز على ادارة الانتاج فنجد أن النظام الفرعى للإنتاج يتكون من مجموعة من النظم الفرعية الأخرى هى النظام الفرعى للتجميع ، النظام الفرعى لرقابة الجودة ، النظام الفرعى للصيانة . . . الخ . ونقوم بالدراسة التفصيلية لهذه النظم الفرعية للإنتاج ، بينما نعالج مؤقتا النظم الفرعية الأخرى للشركة بأننا صناديق سوداء .

□ القيود والضوابط Constraints and Controls

يجتوى أى نظام على مجموعة من القيود الداخلية ، التى تحدد امكانياته . ويتأثر النظام بمجموعة من القيود الخارجية التى تفرض بواسطة البيئة . فمنشآت الأعمال تتحدد امكانياتها بمجموعة الموارد التى تملكها (قيود داخلية) وتلتزم

بمجموعة القوانين واللوائح التي تفرضها الحكومة (قيود خارجية) . وفريق كرة القدم مقيد بإمكانات ومهارات ولياقة لاعبيه بالإضافة الى الاكائيات المالية للنادي الذي يلعب به (قيود داخلية) ويكون الفريق مقيدا بالقواعد الخاصة بالمباراة وهي عدد اللاعبين وزمن المباراة بالإضافة الى بنود قانون اللعبة (قيود خارجية) وتحدد عدد القيود عدد اللاعبين الذين يمكن تغييرهم خلال المباراة والتي تمنع اشتراك لاعب غير مقيد بالفريق .

ويجب على النظام أن ينظم نظمه الفرعية وينسق بينها اذا رغب في تحقيق اهدافه . والضوابط (الرقابة) هي العمليات المنظمة التي بواسطتها يصحح النظام أية انحرافات عن المسار الذي يؤدي الى الاهداف المرغوبة . كمثال ، تستخدم منشأة الأعمال عمليات الضبط هذه كوسيلة لمراقبة الميزانية ، مراقبة المخزون ، مراقبة وضبط الانتاج ومراقبة الائتمان . ويمكن توصيف كفاءة الرقابة في سياق النظام بواسطة تنوع الالتزامات القانونية . وطبقا لهذا القانون ، يجب أن يحتوي النظام المتاح واحدا أو أكثر من أدوات الرقابة وإمكانية التغلب على الانحرافات في كل حالة من حالات عدم الانضباط . ولتأخذ كمثال ، حالتين من حالات الانضباط في إحدى منشآت الأعمال وهما :

● زيادة معدل فقد الديون المدومة .

● زيادة عدد الأخطاء بكل وثيقة مجهزة .

ولادخال الضوابط الفعالة ، فعلى المنشأة اتخاذ الاجراء المضاد لكل حالة ، والتي قد تكون :

● الحاجة لتصديق مسبق على الائتمان قبل قبول كل عملية بيع .

● الحاجة الى مراجعة كل وثيقة قبل اصدارها للتأكد من صحتها .

وفي مثال فريق كرة القدم يقوم الجهاز الفني والاداري بوضع اللوائح التي توضح للاعبين ما لهم من حقوق وما عليهم من واجبات فطبقا لهذه اللوائح المالية تمام النادي الأهلي بتوزيع مكافآت الفوز ببطولتي الدوري والكأس لعام ١٩٨٥/٨٤ وايضا بتطبيق اللوائح على اللاعبين المتمردين (حالة عدم انضباط) تم ايقالهم جملة واحدة وعددهم ١٥ لاعبا لمدة شهر كامل ، ليعود الانضباط والنظام للفريق .

□ تعتبر النظم انضباطية Systems are Interdisciplinary

النظم ذات علاقة انضباط متبادلة فيما بينها . لقد كان أحد الاهتمامات الرئيسية للباحثين في النظرية العامة للنظم هو اتجاه العلماء الى التخصص الدقيق ، لذلك عزلوا أنفسهم عن التطورات في المجالات الأخرى التي يمكن تطبيقها فيما لديهم . وكغالب لذلك ، فإن الوزن الخفيف ، وميكانيكا التحكم الآلى في مقاومة التآكل المطورة من أجل اكتشاف الفضاء قد أدت الى تقدم تصميم الأجهزة التعويضية للانسان (الأطراف الصناعية) ، وكذلك صناعة ما يسمى **بالآلة الأتوماتيكية Robot** وتطبيق تكنولوجيا الفضاء في الطب وفي الهندسة الصناعية يعتبر نموذجا لنوع علاقة التبادل الانضباطية للمعاومات فيما بين النظم المختلفة .

□ تعتبر النظم شاملة Systems are Holistic

الاداء الصحيح للنظام هو نتاج عمل اجزائه بعضها مع البعض . ولذلك يجب أن ينظر الى النظام ككل ، مع اعتبار كل اجزائه ، حتى لو كان هناك جزء واحد فقط يحظى بالاهتمام . في الوقت الحاضر . ويعرف هذا التأكد على الكل بأنه الشمول ، والنظم التي تظهر هذا الشمول يقال عنها شاملة . وقيمة مفهوم الشمول للنظم تعتبر الشاهد بصفة خاصة على المسائل البيئية . مثال ذلك ، عالم الحشرات يجب أن يضع في اعتباره المجموعة الحشرية الكاملة عند تطويره للمبيد الحشري فقد يكتشف عالم الحشرات أن رش مبيد كيمائى معين قد يقتل بكفاءة حشرة البطاطس . ولكن ما هو تأثيره على المدى الطويل على التربة ، كذلك القنوات التي تستقبل ماء الصرف في حق البطاطس وأكثر أهمية ، الأشخاص الذين سيأكلون هذه البطاطس التي تمت بمعالجتها كيميائيا ، هذه الأسئلة وغيرها يجب الاجابة عليها تباعا قبل استخدام المبيد .

□ تعتبر النظم متنوعة Systems are Differentiated

بالرغم من أهمية النظر الى النظم بطريقة شاملة ، فيجب على المرء أن لا يفقد رؤية الحقيقة بأن النظم تتكون من عدد من الأجزاء المختلفة . وفي الحقيقة ، أن التعريف المبسط للنظام هو أنه : عبارة عن « مجموعة من الأجزاء ذات علاقات تبادل فيما بينهم » . وبالرغم أنه من الملائم النظر الى نظام المواصلات ككل ، فإن هناك أوقات (على سبيل المثال الأعياد والعطلات الرسمية) يكون فيها من الأهمية الأخذ في الاعتبار قطارات السكك الحديدية وأتوبيسات شركات القطاع العام للنقل بين المحافظات .

□ تعتبر النظم تعاونية Systems are Synergistic

ان خاصية التعاون Synergism تعرف أحيانا بأن « كفاءة الكل تزيد عن مجموع كفاءات أجزائه ». ويجب ألا يفسر هذا التعبير بشكل لفظي فقط ، ولكن من الوجهة الشكلية التي تذكر أن النظام القادر على الانتاج ، لا يكون مكونا من المجهودات الفردية لأجزائه . ومثال ذلك تكون الأجزاء المختلفة لنظام الاتصال (التليفونات ، الكابلات ، المفاتيح ، السنرال ... الخ) تكون قليلة الفائدة بمفردها ، ولكنها ذات قيمة ومائدة كبيرة عندما تتصل مع بعضها بطريقة معينة . وحتى الجزء الصغير والغير مكلف مثل دليل التليفون يمكن أن يضيف قيمة الى النظام اكبر ما يمكن عن قيمته الحقيقية .

□ تعتبر النظم هرمية Systems are Hierarcwical

يمكن اعتبار أجزاء النظم نفسها نظاما صغيرة ، والنظم بالتالى تكون أجزاء من نظم أكبر . ويستند هذا الترتيب للنظم الى الشكل الهرمى فى التكوين والذي يعكس السعة النسبية أو رتبة النظم التي يشملها . ويتم تعيين المستويات فى الترتيب الهرمى عادة بواسطة بدايات وصفية لمنع الخلط فيها هو جزء من غيره من النظم . والأجزاء النظم التي هى فى حد ذاتها ، تسمى النظم الفرعية ، وكذلك فإن المستوى أعلى النظام الأصلى يطلق عليه نظام فوقى Suprasystem . والمستوى أعلى النظام الفوقى يسمى البيئة . وتعتبر البيئة نوعا من النظم الفوق فوقية وهو يحتوى على غيره من النظم والنظم الفرعية . ويمكن أن تسبب الاصطلاحات المستخدمة فى البناء الهرمى للنظم بعض الحيرة . وغالبا ما يكون استخدام اصطلاح الترتيب الهرمى معتبدا على وجهات نظر معينة . مثال ذلك ، اذا تم تصور شركة النصر للسيارات كنظام ، فإن قسم السوبر فيورا يعتبر نظاما فرعيا ، أما صناعة سيارات الركوب فيعتبر نظام فوقى بنظام الشركة . وتعتبر الشركة نظاما فرعيا فى نظام أكبر هو نظام الهيئة .

□ يجب أن تكون النظم منظمة Systems must be Regulated

مع الاحتفاظ بالطبيعة الانضباطية للنظم . فإن هذه الخاصية يمكن تفسيرها من خلال التصور المأخوذ من الطبيعة وهو الميل الى التدهور Entropy والتدهور هو حالة من العشوائية أو عدم الانضباط . وتتجه النظم الى أقصى تدهور عندما تكون منهارة أو أصبحت غير منظمة . واتجاه النظم الى اكتساب صفة التدهور

يمكن تفسيره بخصوص علاقته مع البيئة الخاصة بها . النظم المغلقة ، هي التي لا تتبادل المدخلات والمخرجات مع بيئتها ، وتكتسب بثبات صفة التدهور وتتلاشى بطريقة لا ارادية . وفي الاتجاه الآخر ، تكون النظم المفتوحة ، هي التي تتبادل المدخلات والمخرجات مع بيئتها ، ويمكن أن تتجنب التدهور على الأقل لفترة معقولة من الزمن .

□ تعتبر النظم مرتبة الهدف System are Goal-Oriented

ان التعريف البسيط للنظام لمجموعة من الأجزاء ذات العلاقات المتبادلة لا يعترف بدقة بها هو الغرض من النظام . وعلينا الآن أن نعدل من التعريف ليكون النظام هو مجموعة من الأجزاء ذات العلاقات المتبادلة ، التي تعمل لتحقيق بعض الأهداف أو الغايات .

٤/١ تصنيف النظم Classification of Systems

من أجل استخدام أسلوب النظم كطريقة لتحليل النظم المعقدة ، فإن مثل تلك النظم يجب تصنيفها وتمييزها بطريقة جيدة . ويعتبر التصنيف هو الخطوة الأولى في تطوير النظرية من أجل الاستناد اليه في النظام الجارى دراسته الى درجة معينة لتعيين الخصائص والطريقة المعروفة في المعالجة . وعملية التصنيف هي عملية كيفية في طبيعتها ، وأن الحدود بين مختلف الأنواع من النظم ليست محددة تماما دائما . ولهذا فهناك أحيانا عنصر من العشوائية والافتراضية في تعيين النظم في طبقة معينة أو أخرى . ويجب التفريق بين طبقتين أساسيتين من النظم هما :

□ النظم الطبيعية Natural Systems

النظم الطبيعية هي جزء من الطبيعة التي صنعها الله سبحانه وتعالى مثل نظام دوران الأرض حول الشمس وتعاقب الليل والنهار ، نظام الأنهار والبحار والمحيطات ، نظام الرياح والأمطار ... الخ .

□ النظم التي يصنعها الإنسان Man-made Systems

النظم التي يصنعها الإنسان هي تلك النظم التي يقوم بابتكارها وإنشائها الإنسان ونحن مهتمون بدراسة وتحليل وبناء تلك النظم .

وستتناول بالشرح والتحليل التصنيفات الأساسية للأنواع المختلفة للنظم ، التى تنفد بصفة خاصة فى دراسة وتحليل نظم المعلومات .

١/٤/١ النظم المجردة مقابل النظم المادية . Abstract-versus-concrete Systems.

النظم المجردة هى النظم التى تكون جميع عناصرها عبارة عن مجموعة من الأفكار أو المفاهيم والتى يمكن تخيلها بصورة رمزية غير ملموسة فى عقولنا . وهذه الرموز يمكن تسجيلها خارجيا لمساعدة العقل على تذكرها ولكن هذا لا يجعل النظام ملموسا . والنظام المجرد هو الذى تم ترتيب المكونات به بطريقة متسلسلة وكل مكونة تعتبر أفكارا . فالمعادلة الجبرية $1 + 2 = 3$ تمثل نظاما مجردا ويعنى أن مجموع قيمة الرموز $1 + 2$ مجموعة قيمة الرمز 3 يكون مساويا قيمة الرمز 3 وهذه المعادلة كما هو واضح امكانية كتابتها على الورق ولكنها تبقى فكرة بالعقل غير ملموسة .

وتعتبر النظم العددية من النظم المجردة ، حيث أن الأعداد Numbers مجموعة من المفاهيم ولكن الرموز المثلة لها تعبر عن قيمة عددية Numerals طبيعية ومن ثم يمكن القول بأن الأعداد هى عناصر النظام العددي ولكن القيم العددية التى تعبر عنها هذه الأعداد ليست عناصر فى هذا النظام . وفى النظم المجردة تنشأ العناصر بالتعريف والعلاقات بينها تنشأ بالامتراضات (الحقائق والبدهييات) . وتستخدم النظم المجردة فى دراسة ما يسمى بالعلوم المنهجية Formal Sciences ويوجد نوعان أساسيان من النظم المجردة هما :

□ النظم الإجرائية Procedural Systems

النظام الاجرائى هو ترتيب منظم للإجراءات ، اللوائح والقوانين ، التى غرضها حل المشاكل أو انجاز المهام . مثال ذلك : النظم القانونية (قانون الأحوال الشخصية ، قانون الإجراءات الجنائية ، قانون العمل ... الخ) وكذلك الهيكل التنظيمى للمنشأة .

□ النظم الفكرية Conceptual Systems

النظام الفكرى هو أساسا بناء رمزى . مثال ذلك : نظرية أينشتين عن النسبية . والطبقية الفرعية من النظم الفكرية هى النظم المجردة ، وهذا يعنى أن النظم الفكرية تتناظر مع وتفسر وجهة معينة فى الواقع .

بينما النظم المادية هي النظم التي تكون اثنتين على الأقل من مكوناتها عبارة عن مجموعة من الأشياء المادية الملموسة ، التي توجد خارج العقل ويمكن لمسها . مثال مجموعة السلع الموجودة في إحدى المخازن تعتبر نظاما ماديا ، وبصفة عامة جميع النظم المرتبطة بالمنشآت بمختلف أنواعها نظاما ماديا . وتستخدم هذه النظم في دراسة ما يسمى **بالعلوم الغير منهجية Informal Sciences** ، ونحن معنيون فقط بمثل هذه النظم ، التي يمكن تقسيمها الى نوعين أساسيين هما :

□ **النظم الطبيعية Physical System**

النظام الطبيعي هو النظام الذي يتكون من مجموعة من المكونات الطبيعية الملموسة التي تعمل سويا لانجاز هدف معين . مثال ذلك : نظام الحاسب الالكتروني نظام الرى الآلى .

□ **النظم الاجتماعية Social Systems**

النظام الاجتماعى عبارة عن مجموعة منظمة ومتناسقة من الناس الذين يعملون سويا للوصول الى اغراض مشتركة . مثال ذلك المنشأة بمختلف أنواعها .

٢/٤/١ **النظم المحددة مقابل النظم المحتملة** **Deterministic-versus-probabilistic Systems**

النظام المحدد هو النظام الذى يعمل طبقا لمجموعة من القواعد السابق تحديدها . ويمكن كذلك التنبؤ بسلوكه في المستقبل بمعنى اذا تم وصف حالة النظام عند فترة زمنية معينة بالاضافة الى معرفة خواص عمليات النظام في هذه الفترة فانه يمكن التنبؤ بدقة بحالة النظام في الفترة التالية . ومن أمثلة النظم المحددة برنامج الحاسب الالكتروني الذى يعمل طبقا لمجموعة معينة من الأوامر ، كذلك دوران الكواكب في مداراتها طبقا للقوانين التي وضعها « الله سبحانه وتعالى » تعتبر من النظم المحددة . ولكن النظم التجارية ليست محددة لأن هناك أمورا غير معروفة في المستقبل قبل سلوك عملاء أحد البنوك في الصرف أو الإيداع أو الاعتماد على مورد معين في عمليات التوريد المختلفة ، أو الوضع الاقتصادي القومي لأحدى الدول .

بينما النظام المحتمل هو النظام الذى لا يمكن التنبؤ بحدوث عملياته في المستقبل بدقة . ويمكن التحكم في النظام المحتمل بواسطة مجموعة من الأحداث الطارئة ولذلك

فإن سلوكه المستقبلي هو حالة ممكنة الحدوث ولكن ليست مؤكدة . وهذا صحيح ومؤكد جدا في أى نظام اجتماعي . ومن الأمثلة الواضحة لهذه النظم نظام المخزون حيث يمكن وصف محتويات المخزن في فترة زمنية معينة ولكن لا يمكن التنبؤ بدقة بحالة المخزن في الفترة التالية هل سيزداد الطلب على سلعة معينة أو هل سيقبل الطلب عليها ؟ وما هو معدل الزيادة أو معدل النقص . وتعتبر النظم التجارية والاقتصادية نظما محتملة حيث أنها تحتوى على مواقف وأحداث متغيرة كثيرة .

Random System ويضاف الى هذين النظامين النظام العشوائى وهو النظام الذى يعمل فى أسلوب غير قابل للتوقع تماما ، حيث أن هناك عدم يقين بخصوص قواعد سلوكه وكذلك العلاقات المتبادلة بين مكوناته . مثال ذلك ، بورصة الأوراق المالية .

٣/٤/١ النظم المغلقة مقابل النظم المفتوحة Closed-versus-open-Systems

النظام المغلق هو النظام الذى يفصل تماما عن البيئة المحيطة به ولا توجد أية حدود مشتركة بينهما . بمعنى أنه لا يحتوى أى مدخلات أو مخرجات . وهذه الفكرة أكثر ملاءمة للنظم العلمية من النظم الاجتماعية . مثال ذلك التفاعل الكيميائى الذى يتم فى اناء معزول محكم يمنع تسرب الغاز أو الهواء . وهذه النظم المغلقة لا يمكن تنظيمها أو التحكم فيها .

Relatively closed ولكن الأكثر شيوعا هو النظام المغلق نسبيا مثال ذلك برنامج الحاسب الالكترونى الذى يتم تشغيله فى ذاكرة الحاسب فيقوم بقراءة مجموعة من المدخلات المعرف شكلها وتشغيلها طبقا لمجموعة محددة من العمليات واستخراج النتائج فى الصورة المطلوبة وفى المنشآت التجارية والاقتصادية يوجد العديد من النظم المغلقة نسبيا والمعزولة نسبيا عن البيئة المحيطة بها . مثال ذلك المنشآت الصناعية يتم تصميمها بحيث لا تتأثر نسبيا بالتغيرات الحادثة فى البيئة المحيطة بها أو الوصول بهذا التأثير الى أدنى حد ممكن . وبمعنى آخر يتم تصميم النظام بحيث يكون مغلقا كلما أمكن ذلك . حيث أن النظم المغلقة نسبيا يمكن التحكم فقط فيها وتعريف مدخلاتها ومخرجاتها بدقة . ولكنها غير مرتبطة بالمؤثرات الخارجية للنظام .

بينما النظام المفتوح هو الذى يوجد به العديد من التداخلات مع البيئة المحيطة به . وكذلك الحاجة الى أن تكون إمكانية تعديل سلوكه يترتب عليها الاستمرار فى

تعديل البيئة المحيطة به . وهذه التعديلات او التغيرات يمكن ان تحتوى مدخلات عشوائية وغير معروفة . ومثال ذلك النظم البيولوجية (مثل جسم الانسان) ونظم منشآت الأعمال .

وباختصار يمكن القول بأن النظام المفتوح هو النظام الذى يكون له بيئة معينة . ويتأثر بكل من العوامل الداخلية والعوامل الخارجية بينما النظام المغلق ليست له أى بيئة وبالتالي لا يتأثر بأية عوامل خارجية .

ويمكن وصف النظام بتصنيفه مزدوجة ممثلا قائمة برنامج الحاسب الالكترونى المطبوعة والمكتوبة باحدى لغات تخطيط البرامج (كوبول ، فورتران ، بسيك . . الخ) تعتبر نظاما مجردا ومغلقا بينما نظام اجتماع مجلس الادارة المذكور فى الفصل ٣/١ يعتبر نظاما ماديا مفتوحا . وشكل (٥/١) يوضح ملخصا للأنواع المختلفة من النظم .

نوع النظام	المواصفات	مثال
النظام المجرد	مجموعة من الأفكار والرموز الغير ملموسة والموجودة بالفعل	النظم الفردية
النظام المادى	مجموعة من الأشياء الطبيعية الملموسة والموجودة خارج العقل	الحاسب الالكترونى
النظام المحدد	يعمل طبقا لقواعد محددة وتكون نتائجها مؤكدة الحدوث بدون أخطأ	دوران الكواكب
النظام المحتمل	يعمل بطريقة عشوائية لا يمكن التنبؤ بنتائجه بدقة او فى حدود معينة ومعروفة	المخازن ، البنوك
النظام المغلق	ليس له بيئة يتأثر بأية عوامل خارجية	التفاعل الكيميائى المعزول
النظام المغلق نسبيا	معزول نسبيا عن البيئة ويتأثر نسبيا بالعوامل الخارجية	برنامج الحاسب الالكترونى
النظام المفتوح	له بيئة معينة ويتأثر بالعوامل الخارجية	منشأة الأعمال

شكل (٥/١) ملخص الأنواع المختلفة للنظم

٥/١ نماذج النظم Systems Models

ان بناء النماذج واستخدامها يجعل من السهل اظهار العلاقات بين مكونات النظام بالاضافة الى انها طريقة فعالة لتحسين مدى فهمنا للنظم محل الدراسة . وتعتبر النماذج اداة مفيدة لفهم علاقات التداخل والتشابك في النظم المعقدة . وتستخدم النماذج بمدى واسع جدا في دراسة وتحليل النظم . فالنموذج عبارة عن تمثيل دقيق للنظام ومخطط عام عن الاجزاء المختلفة في العلاقة مع الاجزاء الأخرى . والهدف من النموذج هو الاشارة الى العناصر الحيوية وعلاقات التبادل الرئيسية في النظم المعقدة .

ويمكن تعريف نموذج النظام على النحو التالي :

النموذج هو محتوى المعلومات المتجمعة عن النظام بفرض دراسة هذا النظام .

وحيث أن غرض الدراسة سيحدد طبيعة المعلومات التي تم تجميعها ، فإنه لا يوجد نموذج وحيد للنظام . والنماذج المختلفة لنفس النظام سيتم اعدادها بواسطة محلى نظم مختلفين يهتمون بالأفكار والظواهر المختلفة للنظام . بل يمكن انشاء نماذج مختلفة للنظام بواسطة نفس المحلل طبقا لتفهمه وادراكه للتغيرات التي تحدث في النظام . ومهمة انشاء نموذج النظام تنقسم بصفة خاصة الى مهمتين فرعيتين :

■ انشاء هيكل النموذج Establishing the Model Structure

انشاء هيكل (بنية) النموذج وذلك بتعيين حدود النظام وتعريف مكونات ، خواص ، أنشطة النظام .

■ الامداد بالبيانات Supplying the Data

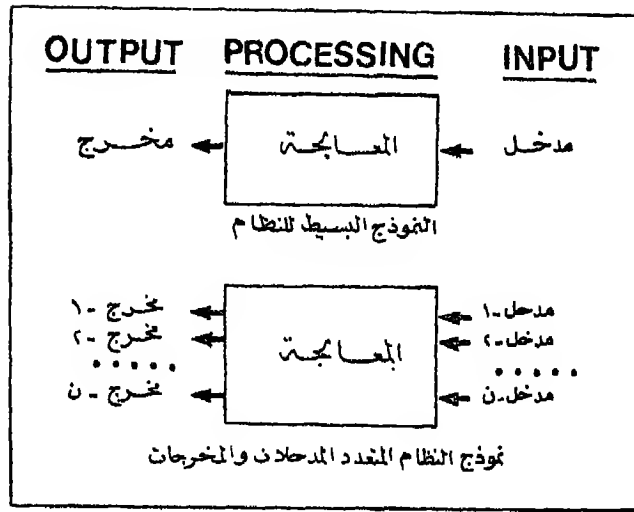
امداد النموذج بالبيانات الخاصة بقيم الخواص التي تكون وتعرف العلاقات المحتوية بالأنشطة .

ومهمتى انشاء النماذج وادماده بالبيانات يتم تعريفهما بأنهما جزئين لمهمة واحدة فضلا عن كونهما مهمتان منفصلتان حيث لا يمكن انجاز احدهما بدون الأخرى . ويشرح هذا الفصل نوعان أساسيان من نماذج النظم التي تعتبر جوهر دراسة نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب الالمكترونى .

General Model of a System... النموذج العام للنظام ١/٥/١

وصف جوردون ديفيز^(١) النموذج العام للنظام ، كما هو موضح بشكل (٦/١) من ثلاث عناصر أساسية هي :

- Inputs المدخلات
- outputs المعالجة
- Processing المخرجات



شكل (٦/١) النموذج العام للنظام

ومثال ذلك ، في نظام التصنيع ، تمثل المواد الخام المدخلات التي تجري عليها عمليات التصنيع المختلفة للحصول على المنتجات تامة الصنع (المخرجات) . بينما في نظام زراعة القطن تمثل البذور الخام المدخلات التي يتم وضعها في التربة الزراعية حيث تجري عليها عمليات الري وتبدأ عملية النمو الطبيعي للثمار ، التي نحصل منها على الياف القطن الخام (المخرجات) .

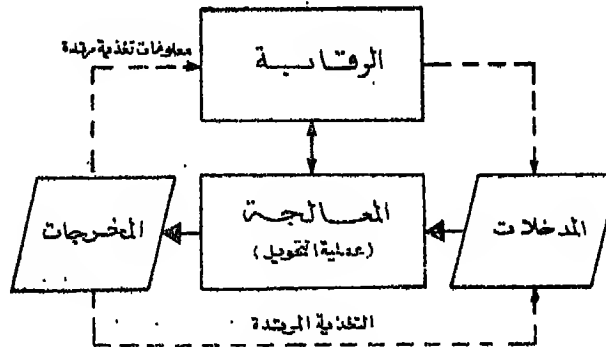
(1) Gordon Davis, Management Information Systems : Conceptual Foundations, Structure, and Development, McGraw-Hill, Inc., 1974.

٢/٥/١ نماذج النظم الديناميكية Dynamic Systems Models

النماذج الديناميكية عبارة عن محاولة لعرض جوهر التطور في النظم ذات التغيير الثابت . وعلى خلاف نظم التدفق التي تركز على حركة الأنشطة أو المعلومات من نقطة الى أخرى ، فان نماذج النظم الديناميكية تركز على مرحلة التشغيل ذات الانضباط الذاتي المصممة لمعالجة مدخلات النظام بطريقة تساهم في انتاج مخرجات مفيدة . لذلك فان الصفات الرئيسية في النظام الديناميكي مماثلة لما في النظم الحية (جسم الانسان) ، التي يكون فيها النظام منضبطاً ذاتياً ، موجه ذاتياً وكذلك له سلوك ذى غرض محدد . ويتكون نموذج النظام الديناميكي النموذجي من العناصر الأساسية التالية (١) :

- **المدخلات** : تتكون من العناصر التي تدخل النظام لتشغيلها .
- **المعالجة** : التي تحدث فيها عملية تحويل المدخلات الى مخرجات .
- **المخرجات** : تمثل العناصر الناتجة بواسطة عملية التحويل .
- **الرقابة** : تمثل مقياس تقييم الأداء وضبط ومراقبة العمليات .
- **التغذية المرتدة** : تمثل المعلومات المتعلقة بمكونات وعمليات النظام .

وشكل (٧/١) يوضح العلاقة بين العناصر الأساسية المكونة لنموذج النظام الديناميكي .



شكل (٧/١) العناصر الأساسية لنموذج النظام الديناميكي

(1) Elias M. Awad, Introduction to Computer in Business, Prentice Hall, Inc. 1977.

❖ المدخلات والمخرجات Inputs and Outputs

يجب أن يكون كل نظام ديناميكي قادرا على استقبال واحد أو أكثر من عناصر المدخلات ، وتوريد واحد أو أكثر من عناصر المخرجات . والمدخلات هي العناصر التي تدخل الى النظام من أجل التحويل ، بينما المخرجات هي العناصر الممثلة للنتائج من عملية التحويل . والعناصر يمكن أن تكون عناصر مواد (مواد خام ، مواد ... الخ) عناصر طاقة (قوى عاملة ، كهرباء ، غاز وما الى ذلك) وكذلك عناصر المعلومات (مستندات ، سجلات ، تقارير ... الخ) . واعتمادا على مفهوم النظام فان النظام الديناميكي يتطلب تركيبة من هذه العناصر اما في شكل مجموعات أو في شكل تدفق مستمر من أجل أداء الوظائف المناسبة .

وتعتبر عملية تعيين وتحليل المدخلات والمخرجات من الخطوط الأساسية في تحليل النظم الديناميكية . وعملية تحليل المدخلات/المخرجات عبارة عن أسلوب فني هام يهدف الى نوع ومقدار المدخلات المطلوبة لانتاج مخرج معين . وتعتبر عملية تعيين طبيعة المدخلات والمخرجات وتحديد العلاقة بينهما هي المطلب الأولى لفهم السلوك الفعلي ، المقدرة ، كفاءة الأداء للنظام الديناميكي .

❖ المعالجات (التحويل) Processing (Transformation)

المعالجة هي مركز التحويل في جميع النظم الديناميكية . ويتكون من جميع أبنعاصر المنظمة وكذلك الامكانيات والبيئة الشاملة يحدث فيها التحويل (المعالجة) . والوظيفة الأساسية للتشغيل هي تحويل المدخلات الى مخرجات وهي مصممة لتغيير المدخلات الى مخرجات . مثال ذلك : تمثل القرارات تحويل المعلومات الى مجموعة من الاجراءات ، وتمثل عملية معالجة البيانات تحويل البيانات الى اشكال مختلفة ، وتمثل عملية التصنيع تحويل المواد الخام الى منتجات جاهزة . وعملية المعالجة يتم تصميمها لتكون متسقة مع انواع المخرجات المطلوبة أو المرغوبة من المدخلات المتاحة .

❖ الرقابة Control

تقوم عملية الرقابة بتحديد الأسلوب الذي يسلكه النظام كله . وتلاحظ عملية الرقابة نوع ومعدل تدفق المدخلات الى التشغيل ، وتحدد نوع العمليات المطلوب تنفيذها من خلال مجموعة القواعد والتعليمات السابق تحديدها ، وتنشئ الاجراءات والأساليب التي تتبع بواسطة التشغيل . وتقوم عملية الرقابة بتحديد مقدار المدخلات اللازمة لحفظ النظام بكامله في توازن طبقا لاحتياجات المخرجات . واذا كان معدل المخرجات ليس على نفس الخط مع المخرجات القياسية السابق تحديدها ، تسمح بمدخلات أكثر للنظام ومستوى أداء أعلى لأنشطة التشغيل والعكس بالعكس .

المنشأة ودور النظم في تشغيل هذه الأنشطة والعمليات . واسلوب النظم يركز أيضا على الأهداف المنشودة لبلورتها بالإضافة الى تحديد مكونات المنشأة أو النظم الفرعية والروابط الأساسية التي تصل هذه النظم الفرعية بعضها ببعض .

وجميع منشآت الأعمال الحديثة بمختلف أنواعها ذات خواص أساسية للنظام الديناميكي وفي كل من نظمها الفرعية أو أقسامها يتطلب الأمر مجموعة من عناصر المدخلات من أجل تشغيلها وإنتاج المخرجات النافعة . وشكل (٨/١) يصور المنشأة لنظام ديناميكي مفتوح ذي المدخلات والمخرجات والذي يولد عائداً ، يتحول هذا العائد الى قوة دافعة للنظام تمكنه من الاستمرار والتوسع ، حيث أنه لا يعمل من فراغ ولكنه مفتوح ومتأثر بالقوى الخارجية التي تحدد سلوكه . ومعنى ذلك أن تستورد عناصر المدخلات من البيئة المحيطة به وتصدر إليها المخرجات بعد تشغيلها ، وذلك يمثل عملية تبادل وتفاعل بين المنشأة والبيئة المحيطة . وعلى سبيل المثال يقوم المساهمون بإمداد المنشأة برأس المال الابتدائي اللازم لعملية الاستثمار ، وتقوم المنشأة بشراء الآلات والمواد الخام وتوظيف الأفراد ويتم التشغيل الكامل للمنشأة للحصول على المنتجات والخدمات اللازمة وتحتفظ الجهات المالية باحتياجاتها من رأس المال ، وتقدم للعملاء احتياجاتهم طبقاً لأذواقهم وأولوياتهم . وتقوم الهيئات والأجهزة الحكومية بوضع القوانين واللوائح واسلوب الاتصال داخل الإطار المصمم لحماية ووقاية مصالح الجماهير ورغبات المستهلكين وأموال المساهمين على السواء .

واشتقاقاً من النظرية العامة للنظم فإن المنشأة كنظام يمكن تعريفها كما يلي :

المنشأة هي مجموعة من الأجزاء التي يعتمد كل منها على الآخر والتي تكون معاً الوحدة الكاملة لأن كلا منها يشترك بشيء ما ويستقبل شيء ما من الكل ، الذي يعتمد بدوره على البيئة الأكبر .

يوجد المديرون في منشآت الأعمال الحديثة مشاكل ذات طبيعة ديناميكية متشابهة مما يؤكد دور اسلوب النظم في المساعدة على ربط الأقسام الوظيفية المستقلة بالمنشأة ويتقابل مع خطوط الاتصال بينها . ويكون اسلوب النظم ضرورياً في مواجهة التنوع السريع في الأنشطة والتعقيد والتشابك في العمليات ، والزيادة المطردة في أحجام منشآت الأعمال الحديثة . ويمكن النظر الى عمل المدير كواحد من النظم الإدارية حيث يقوم المدير بتعريف المنشأة أو وحداتها كنظام ، بناء الأهداف لهذا النظام ، إنشاء النظم الفرعية حسب الحاجة وبعد ذلك يقوم بتجميع واستكمال جميع النظم الفرعية بالمنشأة . ولأداء ذلك يقوم المدير بالتعرف على مدى اعتماد كل جزء على الآخر ومدى مشاركة كل منهم في النظام ككل .

وطبقا لفلسفة النظم يعتبر النظام هو الوحدة الكاملة التى لا يمكن اعتبارها جزءا بدون نقص فى خواصها الأساسية ولذا يجب دراسته ككل . حيث أن المنشآت هى نظم مكونة من عدد من النظم الفرعية ذات العلاقات المتبادلة ، التى يعتمد كل منها على الآخر والتغيير الذى يحدث فى أى منها يؤثر على النظام ككل ، التى يعتمد كل فكرة النظم المفتوحة قابلة للتطبيق فى منشآت الأعمال . والأفكار التقليدية عن الإدارة والمنشآت هى أفكار النظم المغلقة حيث أنها مركزة على التشغيل الداخلى للمنشأة ، لذا تعتبر كل منشأة فكرة مستقلة ، فعملياتها يمكن تحليلها فى صورة البناء الداخلى ، والمهام المنفذة ، والمسئوليات والسلطة مع إشارة بسيطة للبيئة الخارجية . وهذا مفهوم خاطئ . ولكن فكرة النظم المفتوحة من ناحية أخرى تعتبر المنشآت مرتبطة بعمق مع البيئة المحيطة بها ويجب أن تستجيب لها .

وبناء النظام هو ترتيب أجزائه . وعندما يستخدم فى المنشآت فان عبارة بنسأء ترجع الى ترتيب الأشخاص ، والأقسام ، والنظم الفرعية داخل المنشأة . والتشغيل هو البناء الهام فى جميع المنشآت . فعلى سبيل المثال عملية الإنتاج (التشغيل) تحول المواد الخام (المدخلات) الى سلع جاهزة (مخرجات) . ولكن عملية الإنتاج تختلف عن المنشآت . وكما فى النظم الاجتماعية فان المنشآت هى النظم المفتوحة التى تعمل البيئة . ويعنى هذا أن البناء يجب أن يعدل أو يعاد تصميمه من الداخل . لذا فان المدير الكفء لا يقلل تصميم المنشأة أو النظم الفرعية لها كمحددات . وعلى الأرجح فانها تحصل باستمرار على التغذية المرتدة من داخل وخارج المنشأة لتحديد ما اذا كان بناء المنشأة ملائما للشروط الحالية ومحققا للأهداف المنشودة .

ويقوم المديرون باعداد الأهداف لتعيين الاجراء اللازم للوصول الى النتائج وبالتالي فان الإدارة تجهز لاستخدام الموارد وصولا الى النتائج وتتعهد بأن تحققها . والأهداف الأساسية هى طبيعة المنشأة والغرض منها ، والأهداف الحرجة هى النتائج اللازمة للوصول الى الأهداف الأساسية ، والأهداف النوعية يمكن قياسها ، والنتائج المحددة زمنيا لازمة للوصول الى الأهداف الحرجة . وجميع منشآت الأعمال لها أهداف متعددة ومشتركة من بينها ما يلى :

- اعداد منتجات وخدمات جديدة .
- الوصول الى مستو ملائم للجودة التشغيلية .
- زيادة حجم المبيعات أو العملاء أو احتمالات الربح .
- توفير العائد اللازم للاستثمار .

- تقليل الفاقد والتكلفة .
 - تحسين جودة المنتجات والخدمات وتطويرها .
 - تقوية صورة المنشأة .
 - تطوير القوى العاملة وتحسين معنوياتها .
- و يتم تدعيم الأهداف بواسطة تحديد أكثر دقة للأهداف الفرعية التي تحدد الشروط مثل عدد الوحدات اللازمة ، وعدد الساعات المجدولة أثناء كل فترة عمل ، ونوعية القياسات المقبولة ، والنتائج الأخرى المثرة والفعالة .

١/٦/١ عناصر نظام المنشأة

يوضح شكل (٨/١٠) تصور منشأة الأعمال كنظام ديناميكي مفتوح . ويتكون نظام المنشأة من مجموعة من العناصر التي تطابق تماماً العناصر الأساسية لنموذج النظام الديناميكي وهي المدخلات ، والتشغيل ، والمخرجات ، والتغذية المرتدة والرتابة يضاف إلى هذه العناصر البيئة الخارجية المحيطة بالمنشأة . وسنعرض في هذا الفصل شرح تفصيلي لهذه العناصر والمكونات الأساسية لها ، وذلك لسببين أساسيين هما :

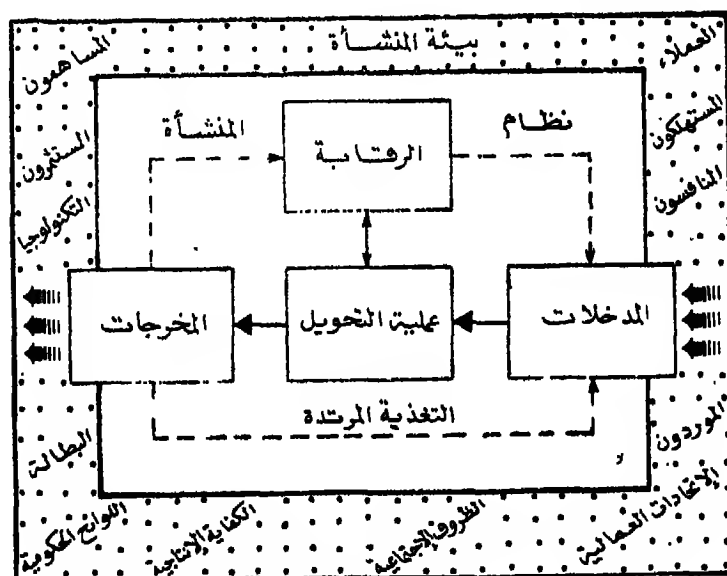
- القدرة على الألمام بكافة العناصر التي تؤثر في المنشأة . ومن ثم عدم التركيز على جانب دون الجوانب الأخرى .
- القدرة على النظر إلى أهداف النظم الفرعية التي تتكون منها المنشأة وكيفية دمجها والتكامل بينها بما يحقق الغرض الأساسي للمنشأة .

١/٦/٢ المدخلات Inputs

تستقبل المنشأة من البيئة المحيطة بها وبصفة مستمرة مدخلات أولية في شكل موارد اقتصادية Economic resources منها :

Money	● الأموال	Manpower	● القوى البشرية
Energy	● المعلومات	Raw Materials	● المواد الخام
Information	● الطاقة	Machines	● الآلات
		Facilities	● الامكانيات

ويمكن توضيح مسار المدخلات بالمنشأة خلال مجموعة الأمثلة التالية : تقوم المنشأة باستقبال المواد الخام من المواد (مدخلات) ، وتخزينها بمخزن الخامات ، وصرفها الى قسم الانتاج حسب الطلب ، و انتاج سلع مصنعة ، وتخزينها في مخزن البضاعة الجاهزة وأخا الى المستهلكين (مخرجات) . نقل الطاقة الكهربائية (مدخلات) الى الآلات .



شكل (٨ / ١) منشأة الأعمال كنظام ديناميكي مفتوح

* عملية التحويل Transformation Process

تتميز النظم المفتوحة بوجود مجموعة من الأنشطة والوظائف هدفها تحويل المدخلات الى مخرجات . وكمثال لو أخذنا نظام منشأة صناعية نجد أنها تقوم بتنفيذ العديد من الوظائف المختلفة ومنها :

- | | |
|---|----------------------|
| ● التوزيع Distribution | ● الانتاج Production |
| ● التمويل Finance | ● التخزين Inventory |
| ● المحاسبة Accounting | ● الشراء Purchasing |
| ● الأفراد Personnel | ● التسويق Marketing |
| ● البحث والتطوير Research and Development | |

ومجموعة الأمثلة التالية توضح بعض أنشطة التحويل بالمنشأة : عملية تشغيل البيانات تحول البيانات الى معلومات ، وعملية اتخاذ القرار تحول المعلومات الى إجراءات ، وعملية الإنتاج والتصنيع تحول المواد الخام الى منتجات جاهزة . وعمليات التحويل يتم تصميمها لتكون متنسقة مع أنواع المخرجات المطلوبة أو المرغوبة من المدخلات المتاحة .

✳ المخرجات Outputs

تقوم المنشآت بتصدير مخرجاتها الى البيئة المحيطة بها في شكل متنسق ومناسب للاستخدام المقصود . ويمكن أن تكون المخرجات إحدى الأشياء الآتية :

Services	الخدمات ●	Products	المنتجات ●
Contributions	المساهمات ●	Money	الأموال ●
Information	المعلومات ●	Policies	السياسات ●

ويعتمد تصميم مخرجات النظام على الاستخدام المطلوب وتكاليف الحصول عليها . وتتأثر بالمدخلات المتاحة ودرجة تعقيدها بالإضافة الى العمليات المطلوبة تنفيذها . وتشتمل مخرجات إحدى المنشآت الصناعية على البضاعة الجاهزة ، والأموال ، والرواكد والفواتج العابرة والمعلومة . وتعتبر الأموال مخرجات لها عدة طرق منها : مرتبات وأجور العاملين ، وحصص الأرباح بالنسبة للأسهم ، والفوائد من القروض والسسندات ، والاستثمارات ، والضرائب ، والمدفوعات لأغراض المدخلات ، وكذلك المدفوعات من أجل الأموال المقترضة .

✳ التغذية المرتدة Feedback

هي تدفق المعلومات من نتائج العمليات . وهذه المعلومات تعود الى النظام حيث أن القرارات السابقة والعمليات المنفذة يمكن تقييمها وأخذها في الاعتبار في ضوء القرارات والعمليات المستقبلية وهكذا فإن التغذية المرتدة هي نتائج العمليات السابقة المرتدة لتساعد كدليل للأداء في المستقبل أو تقييم القرارات الماضية أو تصميم المخرجات القياسية . وتقوم بعض التغذية المرتدة بتصحيح النظام بواسطة إجراء الضوابط والتعديلات اللازمة لحذف الأخطاء أو زيادة كفاءة الأداء للنظام . وفي هذه الحالة تصبح التغذية المرتدة مدخلا الى المسئولية الرقابية للمدير .

ويجب أن نشير الى أن التغذية المرتدة هامة كذلك في العملية الإدارية بالمنشأة ، ولذلك فإن النظم المرتبطة بالحاسب الالكتروني والمصممة جيدا لها هدف تحسين

واسراع عملية التغذية المرتدة من أجل الادارة . وعليه يمكن للمرء أن يشعر بالترباط والتعامل المباشر بين الانسان وصانعى القرار والحاسب الالكترونى .

❖ الرقابة Control

هى مقياس الأداء وضبط العمليات المتسقة مع الهدف . ويمكن القول بأن الرقابة والتغذية المرتدة مرتبطان ولكنهما مختلفتين . والرقابة هى محصلة المعرفة السابق تحديدها عن كيفية عمل النظام ، وهى على سبيل المثال السياسات ، والتنظيمات وخطط التشغيل للمنشأة . والتغذية المرتدة هى حقيقة الرقابة المبنية على أساس المعلومات المرتبطة بمخرجات النظام مثل جودة وقابلية بيع مخرجات المنشأة . وتشمل الرقابة قياس وتقييم مسار المدخلات — العمليات — المخرجات لتعيين ما اذا كان النظام يؤدي وظائفه كما يجب بالمقارنة مع الأهداف والخطط والمعايير الموضوعية . واذا كان الأداء غير كاف بمعنى وجود انحرافات فان التعديلات يتم اجراؤها على المدخلات والعمليات وربما فى الأهداف أو أجهزة الرقابة .

❖ البيئة Environment

من الخواص الأساسية للنظم المفتوحة هى اعتمادها على البيئة المحيطة بها وعلاقتها التبادلية . ومنشأة الأعمال كنظام مفتوح تظهر فيه هذه الخاصية بوضوح . فجميع منشآت الأعمال بمختلف أنواعها تستورد مدخلاتها من البيئة المحيطة بها وتصدر اليها مخرجاتها بعد تشغيلها . وهذا يعنى وجود علاقة تبادلية وثيقة بين المنشأة والبيئة المحيطة بها فهى تؤثر فيها وتتأثر بها . وتتكون البيئة المحيطة بالمنشأة من مجموعة من العناصر منها :

Unemployment	● البطالة	Customers	● العملاء
Labour unions	● الاتحادات العمالية	Consumers	● المستهلكون
Governmental rules	● اللوائح الحكومية	Competitors	● المنافسون
Social forces	● الظروف الاجتماعية	Suppliers	● الموردون
Investors	● المستثمرون	Stockholders	● المساهمون
Productivity	● الكفاءة الانتاجية	Technology	● التكنولوجيا

ويظهر تأثير البيئة على المنشأة في أنها تفرض عليها قيودا معينة فهي تحدد مدى توافر الموارد الاقتصادية اللازمة لدخلات المنشأة ، كذلك فإن أى منشأة لا بد أن تخضع للقوانين واللوائح السارية في المجتمع . هذا الى جانب مدى تقبل البيئة لمنتجات المنشأة يحدد بطريقة مباشرة فرصتها في الاستمرار والتوسع . ومن ناحية أخرى فإن المنشأة تؤثر في البيئة المحيطة بها من خلال ما تقدمه من منتجات أو تؤوليه من خدمات .

ومنشآت الأعمال التي تحرص على البقاء والاستمرار تسعى دائما الى التكيف مع التطورات والتغيرات التي تحدث في بيئتها سواء كانت هذه التطورات متعلقة بالمنافسين. أو تغيير الأذواق والاحتياجات عند المستهلكين أو ظهور أسواق جديدة وما الى ذلك . وكثيرا ما نسمع عن انهيار منشآت كبيرة لأنها لم تستطع مجاراة التغيرات والتطورات التي تحدث في المجتمع أو الأخذ بأساليب التكنولوجيا المتقدمة أو لم تستطع التكيف مع التغيرات الاجتماعية أو التشريعات والقوانين الجديدة . لهذا تحرص منشآت الأعمال الواعية على متابعة التطورات والتغيرات التي تحدث في بيئتها والتعرف على التأثيرات التي تحدثها في البيئة للاستفادة منها في تطوير نظم العمل بها .

٢/٦/١ خصائص المنشأة كنظام مفتوح :

بالاضافة الى الخصائص التي يتميز بها النظام المفتوح توجد مجموعة من الخصائص الإضافية الهامة ترتبط بالمنشأة كنظام مفتوح هي أن

■ تعتبر المنشآت ذات علاقة منهجية Organizations Are Interdisciplinary

المنشآت ذات علاقات انضباطية ونظامية فيما بينها . فبالرغم ان هناك اتجاها طبيعيا للتفكير في المنشآت أساسيا من ناحية الانضباط في المخرجات الرئيسية لها ، لكن توجد مجموعة أخرى من العلاقات المنهجية بين المنشآت والنظم الأخرى . والأمثلة الموضحة لهذه العلاقات في حياتنا اليومية كثيرة ، منها : المنشآت بصفة عامة لديها العنصر البشري وفهمه يعتمد أساسا على علم النفس ، كذلك المنشآت عضو في المجتمع الذي نعيش فيه ودورها في هذا المجال يفهم بوضوح من خلال مساعدة علم الاجتماع ، وتعمل الماكينات في الانتاج والتصنيع طبقا لمبادئ الطبيعة التي هي نتاج تكنولوجيا الهندسة ، وعملية تشغيل خطوط التجميع والانتاج قد بنيت على أساس مبادئ الهندسة الصناعية . ويمكننا توسيع قائمة الضوابط ذات العلاقات ، ولكن ما نريده قد وضح وهو أن المنشآت تعكس بأسباب طبيعة العلاقات المنهجية فيما بين النظم .

■ تعتبر المنشآت شاملة : Organizations Are Holistic

كل منشأة لديها أجهزة معينة أكثر أهمية وتجذب أكثر الاهتمام من غيرها . فعندما يتذكر البعض مكوك الفضاء فاننا في الحال نتذكر رجال الفضاء والصاروخ وهو يرتفع متجها عبر الفضاء العالى خلفا ذبلا هائلا من النيران . ولكننا لا نفكر بدرجة كبيرة في الأفراد المساعدين العاملين وراء الأضواء من الفنيين ، والميكانيكيين ، ورجال الأمن وغيرهم من الذين قاموا بأعمال هامة لكنها مساهمات غير مرئية . وبالطبع فكل منهم له أهميته للمجموعة التنظيمية المسؤولة عن مشروع مكوك الفضاء . ولكن في الواقع أن مثير المشروع يتذكر هؤلاء حتى اذا لم نكن نتذكرهم . ويكون من الأهمية لمديرى منشآت الأعمال التفكير بطريقة شمولية لمراعاة كل الأجزاء والاتسام بالمنشأة من أداء الأفراد وأسلوب عملهم ، والانتاج والمشتريات ، والتخزين ، والتسويق ، والحسابات ومختلف الأنشطة الأخرى تعتبر أساسية لنجاح تشغيل المنشأة .

■ تعتبر المنشآت متنوعة Organizations Are Differentiated

هناك طرق متنوعة لتقسيم الشكل التنظيمى الى شرائح ، حيث أن بعض المنشآت تنتشر على مساحة جغرافية ضخمة ونجد من المناسب التنوع والتميز على هذا الأساس . ولوجود أنشطته تنظيمية أقل تألفا ، فان التنوع والتميز يكون على أساس خطوط الانتاج والخدمات . وكمثال فان شركة التأمين قد يكون لديها أقسام سيارات ، حياة وعقارات لتداول أنواع مختلفة من السياسات التأمينية . وربما أكثر العمليات شيوعا هى ما سوف نستخدمه فيما بعد بوصف النظم الفرعية في نظم المعلومات الادارية . هو التنوع والتميز على أساس الخطوط الوظيفية . وهنا سنستند الى وظائف المنشأة ومنها الأفراد ، وانتاج ، والتسويق ، والتخزين ، والمشتريات ، والتمويل والبحوث والتطوير .

■ تعتبر المنشآت تعاونية Organizations Are Synergistic

تعتبر المنشآت تعاونية ذات فعل مشترك . فبعض النظم ليس لها الاختيار في مسألة محاولة بلوغ الأداء المشترك ، ففى الكائنات الحية ، كمثال نظم فرعية هى الجهاز الهضمى ، الجهاز التنفسى ، الأعصاب ... الخ . ولا يستطيع الكائن الحى العيش بدون أقل ما يمكن منها . ولكن المنشآت لديها مثل هذا الخيار . اذ ليس من الضروري أن يكون لدى المنشآت نظام تشغيل بيانات الكترونى باستخدام الحاسب ، حيث يمكنها أن تعهد الى آخرين بأعمال تشغيل البيانات الخاصة بها اذا رغبت فى ذلك . وبعض المنشآت الصناعية يمكنها شراء المواد نصف مصنعة لانتاج

سلعة جاهزة من منشآت أخرى ولا تقوم بتصنيعها بنفسها . ويجب على كل منشأة أن تقيم مجموعة من البدائل للنظم الفرعية لايجاد افضل تركيبة تعاونية تلئم موقفها وظروفها .

■ تعتبر المنشآت هرمية Organizations Are Hierarchical

يستند الترتيب الهرمى الى المستويات التنظيمية ، التى يمكن أن تكون بأى عدد فى النواحي التطبيقية . ولكن هناك فى العادة ثلاثة أو أربعة فقط فى النظرية . والأربعة الذين سيأخذون فى الاعتبار بهذا الكتاب قد تم تشكيلهم بعد التصنيفات الثلاثة المعروفة للأنشطة الادارية وهى التخطيط الاستراتيجى ، الرقابة الادارية ، ورقابة العمليات . ولتجنب الحيرة بين التصنيف العام للمستويات الادارية العليا ، الوسطى ، الدنيا (الاشرافية) . نضيف لهذه المستويات فئة رابعة للعاملين فى المنشأة ، الذين ليس لهم اية مسئولية ادارية وهم الموظفون الكتابيون .

■ تعتبر المنشآت مرتبطة — الهدف Organizations Are Goal-Oriented

لقد تعرض الكثير من الكتب والمراجع لأهداف المنشآت وقد تحدثنا عن بعضها فى البند السابق ، ولكن الموضوع من الأهمية بمكان لدرجة اعادة ذكره ثانية كخاصية أساسية من خواص المنشآت كنظام مفتوح . لأننا جميعا لدينا أهداف كأشخاص للحصول على مؤهل أو درجة معينة ، للانتخاب فى هيئة اجتماعية أو حزب من الأحزاب ، لتكوين ثروة مالية ... الخ . ومعظمنا على الأرجح له علاقات بمنشآت لها أهداف ومهام محددة ، مثل المساجد التى تهدف الى نشر الوعى الدينى ، والأندية التى تهدف الى زيادة العضوية أو انشاء الفرق لمختلف الأنشطة الرياضية ، والفرق الرياضية كذلك الى أهداف تحسين الأداء والحصول على البطولات ، ففريق كرة القدم بالنادى الأهلى مثلا هدفه الأساسى الاحتفاظ بدرع الدورى العام وكأس افريقيا معا . والهدف الأول لمنشآت الأعمال أن تظل ذات حيوية ولها القدرة على الاستمرار والتوسع .

الباب الثانى

أساسيات ومفاهيم نظم المعلومات

INFORMATION SYSTEMS FUNDAMENTALS AND CONCEPTS

Introduction مقدمة ١/٢:

تأعب نظم المعلومات دورا هاما وفعالا فى تطوير منشآت الأعمال ، حيث تقوم بتوفير المعلومات المناسبة والملائمة لمختلف المستويات الادارية اللازمة لانجاز جميع المهام والوظائف الادارية . والسؤال الآن : ما هو نظام المعلومات ؟

نظام المعلومات هو النظام الذى يجمع ويحول ويرسل المعلومات فى المنشأة ، ويمكن أن يستخدم أنواعا عديدة من نظم معالجة المعلومات لمساعدته فى توفير المعلومات حسب احتياجات المستخدمين

وبمعنى آخر ، فإن نظام المعلومات هو النظام الذى يستخدم الأفراد واجراءات التشغيل ونظم المعالجة المختلفة لتجميع وتشغيل البيانات وتوزيع المعلومات فى المنشأة . ويعمل كذلك على تحقيق المكاسب التالية :

- توفير المعلومات المناسبة فى الوقت الأكثر ملائمة .
- له امكانيات غير محدودة للوفاء بمتطلبات الإدارة .
- دعم وتحسين عملية اتخاذ القرار .
- التحسن الكبير فى استخدام القوى العاملة والموارد .
- تحسين وتنشيط حركة الاتصالات بالمنشأة .
- دعم وتحسين عملية اتخاذ القرار .
- البيانات المستخدمة اقل ما يمكن واكثر تكاملا .

ويناقش هذا الباب المفاهيم الأساسية للمعلومات ، والوظائف الرئيسية لنظام المعلومات ، ونظم معالجة المعلومات الحديثة ، ودور نظم المعلومات في تطوير منشآت الأعمال الإضافية بالإضافة الى التعرف على الأنواع المختلفة لنظم المعلومات المرتبطة بالحاسب الالكتروني .

٢/٢ المفاهيم الأساسية للمعلومات Basic Concepts of Information

في المجتمعات المتطورة التي ترتبط بوسائل الاتصالات الحديثة عبر الأقمار الصناعية ، وخدمات التكنولوجيا الحديثة من خلال الحاسبات الالكترونية أصبحت المعلومات سلعة باهظة الثمن . وفي الحقيقة أن الأفراد المهتمين بدراسة وقياس الأفكار الاجتماعية . يؤكدون أن « المعلومات قوة » ، يمكن استخدامها كأداة رقابة في التأثير على سلوك الأفراد في المجتمع . ومن ثم تنشأ المشاكل الكبرى في المجتمعات الحديثة التي تتزود بمعلومات دون المستوى المطاوب . وفي الصحافة تعتبر أحداث اليوم السابق بدون أنباء لا قيمة لها . وتتحقق نفس الفلسفة في بعض مجالات النظم المرتبطة بالحاسب الالكتروني .

وتختلف المعلومات عن المعرفة Knowledge فالمعرفة تمثل حصيلة أو رصيد خبرة ومعلومات ودراسة طويلة يملكها شخص ما في وقت معين . ويختلف بذلك رصيد المعرفة لدى الشخص الواحد من وقت إلى آخر بحصوله على مقادير جديدة من والخبرة . ومن خلال عملية التفكير نستطيع التعرف على الأحداث المحيطة بنا ونحتفظ بها في عقولنا ويزيد الإنسان في العادة من معرفته بصفة مستمرة عن طريق الثقافة والتعليم . كذلك يختلف رصيد المعرفة من شخص إلى آخر نظراً لاختلاف البيئة التي يعيش فيها كليهما واختلاف التجارب والدراسة والخبرة التي يحصل عليها كليهما .

ويمكن القول بأن الفرض الأساسي من المعلومات هو زيادة مستوى المعرفة وتقليل درجة عدم الثقة للمستفيد . فالمعلومات تزود مستقبلها بقصور عقلي عن فرد معين أو مجموعة من الأفراد أو مجموعة من الأنشطة أو الأهداف .

وتوجد ثلاثة عناصر أساسية للأنشطة البشرية ، هي :

- المعلومات Information
- الطاقة Energy
- المواد Materials

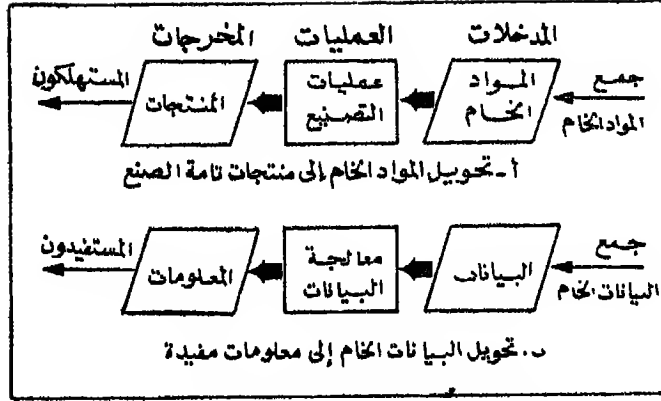
وجميع هذه العناصر ضرورية لامداد الانسان بكافة احتياجاته من الأشياء الطبيعية (الطعام ، والملبس ، الوقاية والحماية ، النقل ... الخ) . بالإضافة الى مشاركة الإنتاج الطبيعى تصبح المعلومات كذلك مادة جوهرية بجميع أنواع النشاط الفكرى البشرى فهى أساس الثقافة والتعليم والأدب وإدارة الأعمال المختلفة ، وهى أيضا أداة حفظ وامتداد ذاكرتنا . وكما هو معروف تاريخيا أدى روتين الطاقة الى **الثورة الصناعية** وفى الوقت الحاضر أصبح روتين العمل ومعالجة المعلومات هو سبب ثورة أخرى هى **ثورة المعلومات** .

١/٢/٢ المقابلة بين البيانات والمعلومات Data Versus Information

كلمة **بيانات Data** هى جمع كلمة **بيان Datum** ، وتعنى حقيقة معينة . والبيانات لذلك هى مجموعة من الحقائق. أو المشاهدات أو القياسات والتي تكون على صورة أرقام أو حروف أو رموز أو أشكال خاصة وتصف فكرة أو موضوع أو حدث أو هدف أو أية حقائق أخرى . ومن ثم تعتبر البيانات مجموعة من الحقائق الخام الغير مرتبة أو الغير معدة للاستخدام . وكثيرا ما يترادف استخدام كلمتى البيانات والمعلومات فى حياتنا اليومية أى بمعنى استخدام أو وضع احداها مكان الأخرى وعلا الرغم من ذلك يوجد خلاف معنوى كبير بين الكلمتين اذ يمكن النظر الى البيانات على انها المادة الخام التى يتم تشغيلها للحصول على شكل مفيد واسع الاستخدام وتعرف فى هذه الحالة « **بالمعلومات** » أى انه يمكن القول بأن :

البيانات هى المادة الخام التى تشتق منها المعلومات

مثل تحويل المواد الخام الى سلع تامة الصنع بواسطة عملية التصنيع شكل (١/٢) كذلك تتحول البيانات الخام الى معلومات بواسطة عمليات معالجة البيانات شكل (١/٢ ب) . والسلع تامة الصنع المنتجة بواسطة عملية التصنيع تكون عديمة الجدوى الى ان تصل الى المستهلكين . وبالمثل المعلومات الناتجة عن عملية معالجة البيانات تصبح اجراءات عديمة الجدوى حتى تغطى احتياجات المستفيدين وتؤدي الى قرارات واجراءات .



شكل (١/٢) عمليات التحويل

ويكون من الضروري أن تتوافر في البيانات بعض الخصائص للحصول على معلومات جيدة ، وبعض هذه الخصائص هي :

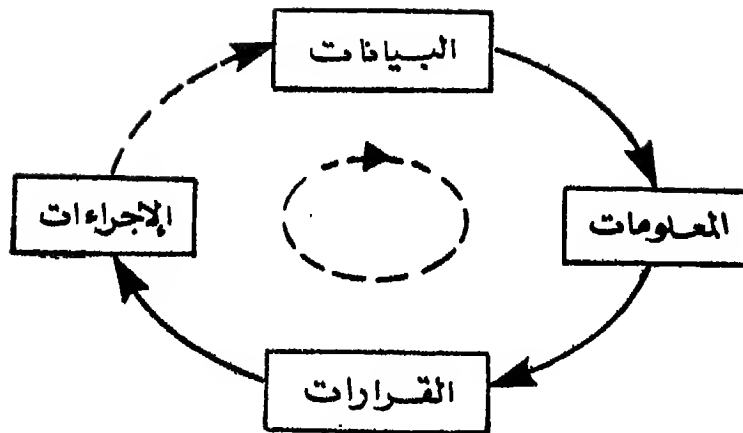
- يجب أن تكون البيانات على درجة كبيرة من الدقة وخالية من الأخطاء .
- يجب أن تكون البيانات ممثلة لواقع الأشياء حتى تعبر عن حقيقة الأمور .
- يجب أن تكون البيانات شاملة دون تفصيل زائد ودون إيجاز يضيع معناها .
- يجب أن تكون البيانات متسقة فيما بينها دون تعارض أو تناقض .
- يجب أن تكون البيانات مناسبة زمنياً للاستخدام .

٢/٢/٢ الدورة الاسترجاعية للمعلومات Information Feedback Cycle

إن علاقة البيانات بالمعلومات ذات طبيعة دورية ، حيث يتم تجميع وتشغيل البيانات للحصول على المعلومات ، وتستخدم هذه المعلومات في اتخاذ القرارات التي تؤدي بدورها إلى تنفيذ مجموعة من الإجراءات ، التي تؤدي إلى مجموعة إضافية من البيانات يتم مرة أخرى تجميعها ومعالجتها للحصول على معلومات إضافية أخرى لاتخاذ قرار آخر يؤدي بدوره إلى تنفيذ مجموعة جديدة من الإجراءات ... وهكذا .

وشكل (٢/٢) يوضح الدورة الاسترجاعية للمعلومات (١) .

د. محمد السعيد خشبة : مقدمة في التجهيز الإلكتروني للبيانات سلسلة الحاسبات الإلكترونية
وتخطيط البرامج ، سنة ١٩٨٤ .



(شكل ٢/٢) الدورة الاستراتيجية للمعلومات

لذلك كان توفير البيانات بالصفات والخصائص المناسبة له أهمية بالغة كنقطة بداية في طريق نجاح المنشأة ، حيث يتم تشغيل هذه البيانات للحصول على المعلومات التي تستخدم في اتخاذ القرارات داخل المنشأة . وعلى قدر ما يتاح من بيانات صحيحة وممثلة لطبيعة العمل بالمنشأة ، نجد أنه يتساح بالتشغيل المناسب لهذه البيانات ، معلومات على نفس الدرجة من الدقة والجودة . ومن ناحية أخرى فإن أى قصور في البيانات سواء من الكمية أو الدقة أو الموافقة الزمنية للاستخدام يؤدي ، بطبيعة الحال ، إلى وصول معلومات غير صحيحة ومضللة لتتخذ القرارات .

٣/٢/٢ تصنيف المعلومات Information Classification

ان متطلبات المعلومات متنوعة ومتعددة داخل المنشأة وقد تختلف من منشأة لأخرى ومن ثم يصعب وجود تصنيف واحد محددة للمعلومات تغطي الأغراض المختلفة وتكون مناسبة لجميع المواقف . وبعض التصنيفات المستخدمة لتقسيم المعلومات داخل المنشأة هي :

- معلومات إدارية ومعلومات مالية .
- معلومات دورية ومعلومات غير دورية .
- معلومات تنفيذية ومعلومات غير تنفيذية .
- معلومات رسمية ومعلومات غير رسمية .

وهذه التصنيفات تستخدم على نطاق واسع داخل المنشأة ولكن أكثر هذه التصنيفات انتشاراً وأكثرها ارتباطاً بموضوع دراستنا في نظم المعلومات هي المعلومات الرسمية والمعلومات غير الرسمية ، التي تستخدم في تدعيم المهام الإدارية ووصف العمليات بالمنشأة وتقويم أدائها .

■ المعلومات الرسمية Formal Information

تعتبر المعلومات الرسمية هي المنتج الأولي لنظام المعلومات الجيد وتشمل :

- الاحتياجات الرقابية Control Needs
- المتطلبات القانونية Legal Requirements
- التشريعات الحكومية Governmental Legislations
- الميزانيات التنظيمية Organizational Budgets
- الإجراءات المحاسبية Accounting Procedures
- المتطلبات التخطيطية Planning Requirements
- عمليات اتخاذ القرارات Decision-Making Processes
- متطلبات الاتصال Communication Requirements

والمستندات المستخدمة في تحديد نوعية الحركة لبعض أو كل عناصر البيانات المتداولة بين أقسام وإدارات المنشأة (مثل : إذن الاستلام ، إذن الصرف ، إذن التحويل ، إذن الرد ، طلب الصرف ، أمر التوريد ، أمر التشغيل ... الخ) والفواتير والتقرير المستخدمة في نقل وتداول المعلومات بين المستويات الإدارية المختلفة بالمنشأة مثل تقارير الحالة بأنواعها (تقرير الحركة اليومية للمخزون ، تقرير الإنتاج اليومي ، يومية البضاعة الواردة ، تقرير يومي بأعمال المنشأة ... الخ) والاحصائيات والكشوف المحاسبية التقليدية (الميزانيات ، قوائم الجرد السنوى ... الخ) هي أشكال رسمية تعبر عن المعلومات .

■ المعلومات الغير رسمية Informal Information

تتضمن المعلومات غير الرسمية الأداء والأفكار والاجتهادات والبدييات، والإشاعات والخبرات الشخصية والمصادر السرية للمعلومات والأقنويل. وما إلى ذلك . وتكون المعلومات الغير رسمية في بعض الأحيان ضرورية لتكامل المعلومات

الرسمية فهي تستخدم كبديل في حالة غياب المعلومات الرسمية وفي جميع الأحوال تتحدد قيمتها كمعلومات فقط بواسطة مستقبلها . ولبعض المجالات تكون المعلومات غير الرسمية عموما جزءا هاما من اجمالي متطلبات المعلومات للمنشآت ، ولكن طبيعتها الموضوعية تبعدها عن نطاق نظم المعلومات التنظيمية .

واكثر من ذلك فان الزيادة المطردة في العمليات المحاسبية ، التمويل ، الاحصاءات ، بحوث العمليات ، الأفكار الأخرى ، التي نتجت في الشكل الذي تمت ملاحظته سابقا كمعلومات غير رسمية مثل تنبؤات الادارة . ولواجهة احتياجات النمو للمعلومات الغير رسمية أصبحت فكرة نظم المعلومات مطلوبة بطريقة مباشرة .

٤/٢/٢ مصادر المعلومات Sources of Information

تختلف المعلومات المطلوبة تبعا للأهداف الموضوعية وكيفية تحقيقها . وتتفاوت الحاجة الى المعلومات طبقا لتباين أحجام المنشآت وطبيعة مشاكلها . فالمنشآت الكبرى تحتاج بطبيعة الحال الى كمية معلومات اوفر من المنشآت الصغرى . وهذه المعلومات يمكن الحصول عليها في داخل او خارج المنشأة .

* المصادر الداخلية Internal Sources

تتكون المصادر الداخلية من اشخاص او ادارات داخل المنشأة مثل المشرفين ورؤساء الأقسام والمديرين بمختلف مستوياتهم . وهذه المصادر تغطى حقائق عن أساسيات مخططة ومنظمة (أى على أساس رسمى) لتدعيم القرارات اذا كان المستقبل المنتظر مدركا للحقائق المتاحة . ويتم تجميع البيانات الداخلية على أساس رسمى طبقا للأحداث التي وقعت بالفعل وغالبا ما تمثل عملية التغذية الاسترجاعية Feedback للمديرين الفعالية والدقة للخطط المسبقة . وبمجرد معرفة الحاجة الى البيانات يتم تصميم أسلوب جمع البيانات لاستخراج الحقائق ، وبالطبع بالإضافة الى أنشطة جمع البيانات المتلفة تلك فان البيانات تستقبل أيضا من المصادر الداخلية على أساس غير رسمى من خلال اتصالات عارضة غير نظامية ومنشآت غير رسمية . والبيانات المجمعة داخليا ترتبط بصفة عامة بأعمال المنشأة والأنشطة المرتبطة بهذه الأعمال وتستخدم البيانات الداخلية لإنتاج معلومات مفيدة تستخدم في اتخاذ القرارات .

* المصادر الخارجية External Sources

تتكون المصادر الخارجية أو البيئية مولدات وموزعات المعلومات الموجودة خارج نطاق المنشأة . وتتضمن هذه المصادر بعض التقسيمات مثل العملاء ، والموردين ،

والمنافسين ، والنشآت المهنية والاتحادات الصناعية ، والنقابات العمالية ، والهيئات الحكومية . ومثل هذه المصادر تمد المنشأة بالمعلومات البيئية والتنافسية التي يعطي المديرين قاعدة هامة لما يستوجب الحدوث . فمثلا المعلومات الخارجية قد تمثل بيانات أنشظة مماثلة لنفس نشاط المنشأة ، وهذه المعلومات تفيد في اجراء دراسات المقارنة وتلقى مزيدا من الضوء عن المركز التنافسي . وكذلك الهيئات الحكومية (مثل الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء) تغطي الأعمال التجارية بثروة هائلة من الاحصاءات البيئية مثل دخل الفرد ، والدخل القومي ، وتوزيع السكان ، والنفقات الاجمالية للمستهلك ، وتقديرات نمو المجتمع — التي تكون ذات قيمة عالية بالنسبة لأغراض واهداف التخطيط .

٥/٢/٢ المعلومات الادارية Management Information

تعتبر المعلومات العنصر الأساسي في تحديد كفاءة الادارة وفعاليتها . وتدخل المعلومات كناسم مشترك في أداء المهام والوظائف الأساسية للادارة . وفي جميع الأحوال تظهر أهمية وضرورة توفير المعلومات التي تتفق مع احتياجات ومتطلبات المديرين من حيث الكمية المناسبة والجودة العالية والتوقيت المناسب مما يؤدي الى دفع كفاءة أداء العملية الادارية .

■ الحاجة الى المعلومات الادارية

يحتاج المديرون الى المعلومات في جميع المنشآت . فالمديرون بجميع مستوياتهم يقومون بصفة مستمرة بأداء مهام ووظائفهم الادارية ، ونجاح أى عمل ادارى يتحدد بمدى تنفيذهم هذه الوظائف بطريقة جيدة ويعتمد ذلك على احتياجات المديرين للمعلومات بصورة مناسبة . ولماذا يكون ذلك ؟ أن كل وظيفة من الوظائف الادارية تتضمن اتخاذ قرار ويجب أن يكون اتخاذ القرار مدعما بمعلومات جيدة ، فاذا كانت معلومات المدير ضعيفة ، فسوف يؤدي ذلك الى قرار ضعيف يصبح ضحية هذه المعلومات الرديئة ، وبالتالي فسوف لا يحقق العمل الادارى الأهداف المرجوة .

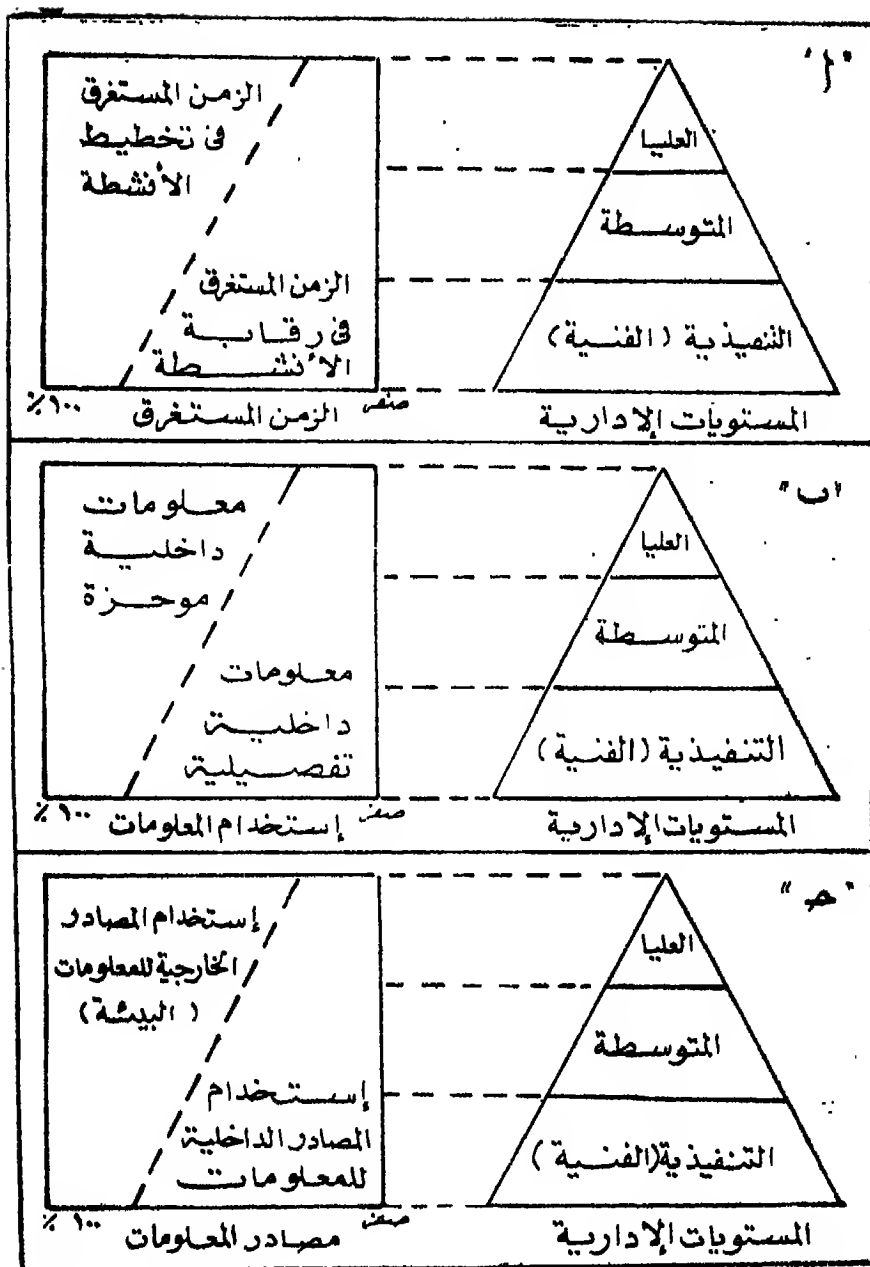
وباختصار ، يمكن القول بأن المعلومات ذات الجودة العالية في يد من يستخدمها بكفاءة ستحقق له افضل القرارات ، والقرارات الجيدة ستقوده الى الأداء الفعال للأنشطة الادارية ، والأداء الادارى الكفء سيؤدي الى بلوغ النجاح المنشود لأهداف المنشأة . وهكذا تصبح المعلومات وسيلة للربط بين جميع أجزاء المنشأة .

■ ما هي المعلومات التي يحتاجها المدير ؟

ما هي المعلومات التي يحتاج المدير اليها ليدبر عمله بكفاءة ؟ (١) الحاجة الأساسية المشتركة لجميع المديرين هي ادراك اغراض المنشأة أى سياستها ، وبرامجها ، وخططها وأهدافها . وذلك بخلاف المتطلبات الأساسية للمعلومات ، والسؤال عن ماهية المعلومات التي نحتاجها ، يمكن الإجابة عنه في صورة مصطلحات عامة لأن المديرين الفرديين يختلفون في الطريقة التي ينظرون بها الى المعلومات بأساليبهم التحليلية التي يستخدمونها وفي منشأتهم الواعية للحقائق الملائمة . والعامل الإضافي الذي يعقد موضوع المعلومات التي يحتاجها المديرين هو المستوى التنظيمي للعمل الإداري . ويحتاج المديرين في المستوى التنفيذي الأدنى الى المعلومات التي تساعدهم في اتخاذ قرارات تنفيذية يوما بيوم . وفي المستويات العليا يحتاج المديرون الى المعلومات التي تدعم التخطيط طويل المدى وقرارات السياسات .

وشكل (١٣/٢) يوضح المستوى الإداري الأدنى (التنفيذي) الذي يستغرق وقتا أطول في عمليات الرقابة على أداء الأنشطة ، بينما المستويات الإدارية العليا تستغرق وقتا أطول في عملية التخطيط . وشكل (٣/٢ ب) يوضح أن المستوى الإداري الأدنى يحتاج الى معلومات داخلية تفصيلية (معلومات رسمية) مرتبطة بالعمليات اليومية للإدارات النوعية ، بينما المستويات الإدارية العليا تحتاج الى معلومات داخلية موجزة تلخص الأوضاع الحالية للمنشأة وأية أوضاع طارئة وغير متوقعة . وشكل (٣/٢ ج) يوضح أن الإدارة العليا تحتاج الى معلومات عن الأنشطة الخارجية (معلومات غير رسمية) المرتبطة بأنشطة المنشأة أكثر من احتياجها الى معلومات عن الأنشطة الداخلية للمنشأة .

(1) Donald H. Sanders, Computer in Business, An Introduction, Fourth ed., McGraw-Hill, Inc. 1979.



(شكل ٣/٢) المستويات الادارية واحتياجات المعاولات المخلصة

Information Attributes خصائص المعلومات ٦/٢/٢

العديد من الخواص أو النوعيات المرتبطة بمفهوم المعلومات تساعد في تعريف ووصف متطلبات معلومات معينة . وسنتناول بالشرح مجموعة من الخصائص الهامة للمعلومات (١) ، شكل (٤/٢) ، وهي :

■ التوقيت Timely

التوقيت المناسب يعنى أن تكون المعلومات مناسبة زمنيا لاستخدامات المستخدمين خلال دورة معالجتها والحصول عليها . وهذه الخاصية ترتبط بالزمن الذى تستغرقه دورة المعالجة (الادخال ، عمليات المعالجة ، واعداد تقارير المخرجات للمستخدمين) ، ومن أجل الوصول الى خاصية التوقيت المناسب للمعلومات فإنه من الضروري تخفيض الوقت اللازم لدورة المعالجة ، ولا يتحقق ذلك الا باستخدام الحاسب الالكترونى للحصول على معامومات دقيقة وملائمة لاحتياجات المستخدمين فى توقيت مناسب .

Accuracy

تعنى أن تكون المعلومات فى صورة صحيحة خالية من أخطاء التجميع والتسجيل ومعالجة البيانات أى درجة غياب الأخطاء من المعلومات . وتتعلق بالأخطاء الصريحة التى سببها بيانات معينة أو الأخطاء الضمنية الناتجة عن المعلومات الغير مناسبة زمنيا . ويمكن القول بأن الدقة هى نسبة المعلومات الصحيحة الى مجموع المعلومات اثنانجة فى خلال فترة زمنية معينة .

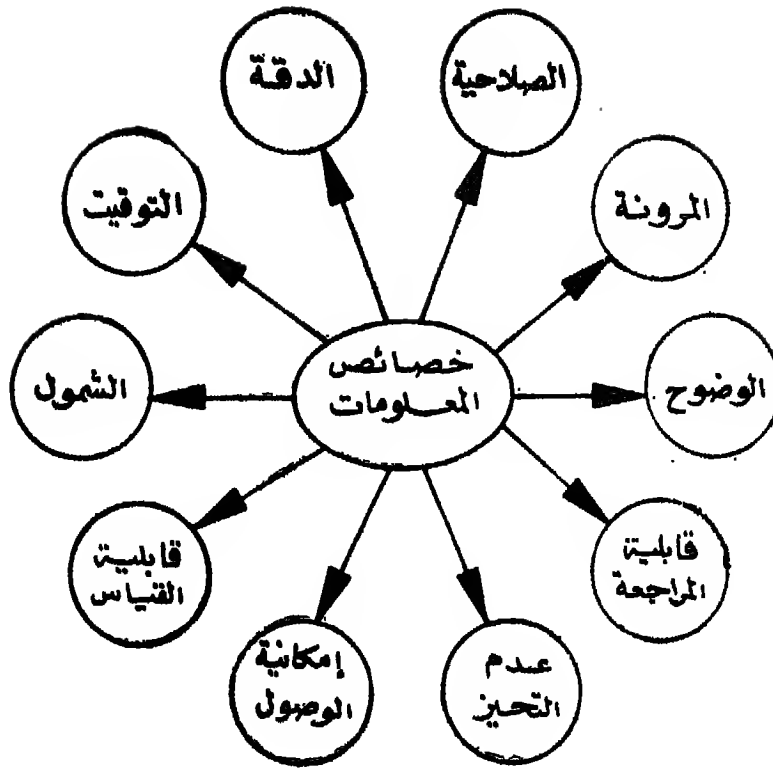
■ الصلاحية Relevance

صلاحية المعلومات هى الصلة الوثيقة بمقياس كيفية ملائمة نظام المعلومات لاحتياجات المستخدم بصورة جيدة . وهذه الخاصية يمكن قياسها بشمول المعلومات أو بدرجة الوضوح التى يغفل بها نظام الاستفسار .

■ المرونة Flexibility

المرونة هى قابلية تكيف المعلومات وتسهيلها لتلبية الاحتياجات المختلفة لجميع المستخدمين . فالمعلومات التى يمكن استخدامها بواسطة العديد من المستخدمين فى تطبيقات متعددة تكون أكثر مرونة من المعلومات التى يمكن استخدامها فى تطبيق واحد .

(1) John G. Burch, Information System Theory and Practlce, Third ed., John Wiley & Sons, Inc., 1983.



شكل (٤/٢) خصائص المعلومات

■ الوضوح Clarity

هذه الخاصية تعنى أن تكون المعلومات واضحة وخالية من الغموض ومتسقة فيما بينها دون تعارض أو تناقض ويكون عرضها بالشكل المناسب لاحتياجات المستفيدين .

■ قابلية المراجعة Verifiability

هذه الخاصية هي منطقية نسبيا ، وتتعلق بدرجة الاتفاق المكتسبة بين مختلف المستفيدين لمراجعة ومخصص نفس المعلومات .

■ عدم التحيز Freedom from Bias

هذه الخاصية تعنى غياب القصد من تغيير أو تعديل ما يؤثر في المستفيدين .
وبمعنى آخر ، فإن تغيير محتوى المعلومات يصبح مؤثرا على المستفيدين أو تغيير
المعلومات التي تتوافق مع أهداف أو رغبات المستفيدين .

■ إمكانية الوصول Quantifiability

وهذه الخاصية تعنى إمكانية القياس الكمي للمعلومات الرسمية الناتجة من
نظام المعلومات الرسمي . وتستبعد من هذه الخاصية المعلومات الغير رسمية .

■ الشمول Comprehensive

الشمول هو الدرجة التي يغطي بها نظام المعلومات احتياجات المستفيدين من
المعلومات بحيث تكون بصورة كاملة دون تفصيل زائد ودون إيجاز يفقدها معناها
ويتحول الشمول أيضا الى متغيرات اقتصادية حيث أن المعلومات الكاملة أكثر قيمة
وفائدة من المعلومات غير الكاملة وهذا بديهي ولكنها كذلك أكثر تكلفة عند
الاحتفاظ بها .

■ إمكانية الوصول Accessibility

إمكانية الوصول هي سهولة وسرعة الحصول على المعلومات ، التي تشير الى
زمن استجابة النظام للخدمات المتاحة للاستخدام ، والنظام الذي يعطى استجابة
متوسطة ومقدارا ضخما من المعلومات بالإضافة الى سهولة الاستخدام يكون من
الطبيعي أكثر قيمة وأعلى تكلفة من النظام الذي يعطى إمكانية وصول أقل .
وباختصار ، فإن كمية المعلومات ليست مقياسا مطلقا ولكن يمكن اعتبارها علاقة
تناسب بين قيمة وتكلفة المعلومات .

■ ٧/٢/٢ قيمة المعلومات Information Value

تتوقف صلاحية نظام المعلومات على قيمة المعلومات التي يوفرها . وتعتبر
القيمة ، بصفة عامة ، خاصية متعددة الجوانب . والعنصران الرئيسيان في تركيب
قيمة المعلومات هما (١) :

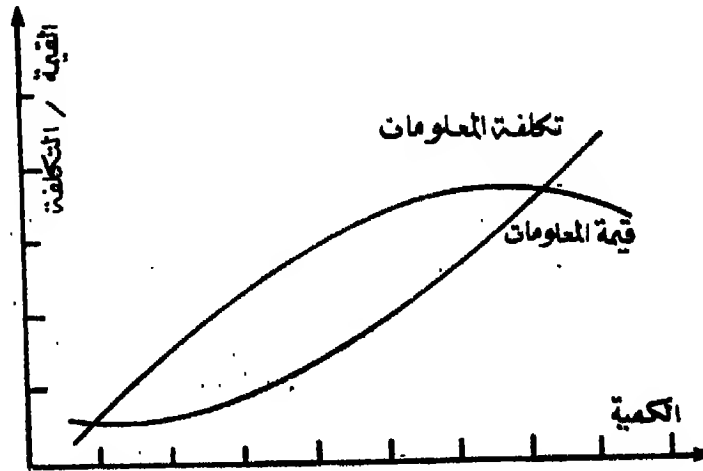
- (1) M.H. Abdallah, M.S. Khashaba, Cost/Benefit Analysis of Computer-based Information Systems, Egyptian Computer Science Journal, Vol. 5 No. 1 January 1982.

■ كمية المعلومات Information quantity

يمكن قياس كمية المعلومات بمجموعة من مقاييس خصائص المعلومات السابق شرحها في الفصل الفرعى السابق (٦/٢/٢) وهى : الشمول وقابلية الوصول بالإضافة الى مقياس الحجم ، الذى يمكن تعريفه على النحو التالى :

حجم المعلومات هو سعة النظام وكمية المعلومات المتاحة للاستخدام بواسطة المستخدمين من نظام المعلومات .

ويوجد حد طبيعى لحجم المعلومات التى يمكن للنظام تخزينها ويمكن للمستخدم الرجوع اليها . وكما هو موضح فى شكل (٥/٢) فان هذا الحد يتم الوصول اليه عندما تكون تكلفة تخزين وحفظ المعلومات تزيد عن قيمتها . وسعة نظام المعلومات ترتبط أيضا بكفاءة النظام أو امكانية الوصول للمعلومات ، حيث توجد علاقة بين حجم وسط التخزين وسرعة تداول المعلومات المخزنة .



شكل (٥/٢) العلاقة بين كمية المعلومات والقيمة والتكلفة

■ جودة المعلومات Information Quality

ترتبط جودة المعلومات ضمنيا بالكيفية التى يمكن بها استخدام هذه المعلومات ودرجة الثقة فيها . ويمكن قياس جودة المعلومات بخصائص : التوقيت ، والرونة ، والدقة ، وقابلية القياس ، وقابلية المراجعة ، وعدم التحيز ، والملاءمة ، والوضوح . ومن الواضح ان هذه الخصائص مترابطة باحكام .

٣/٢ وظائف نظام المعلومات Information System Functions

يقوم نظام المعلومات بتنفيذ مجموعة كبيرة ومتنوعة من الوظائف والمهام التي يمكن تقسيمها الى خمس وظائف رئيسية هي :

● جمع البيانات Data collection

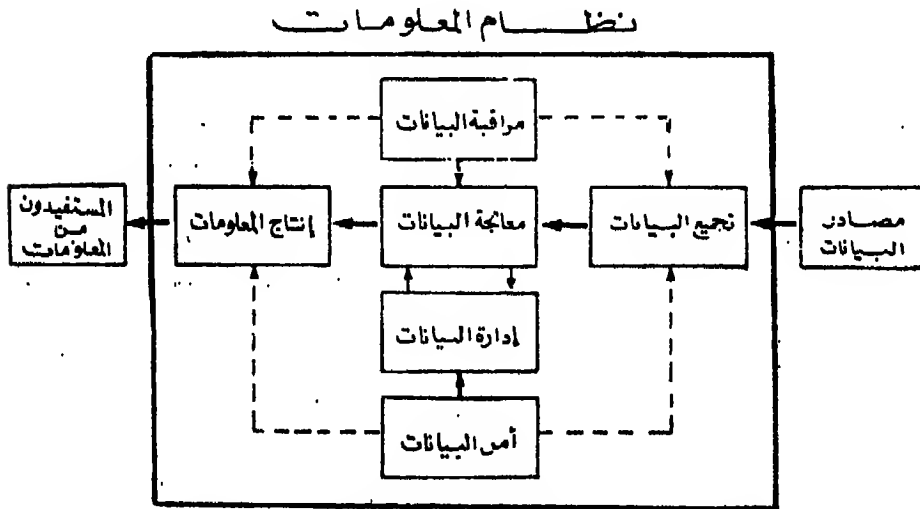
● معالجة البيانات Data processing

● انتاج المعلومات Information production

● ادارة البيانات Data management

● رقابة وأمن البيانات Data control & security

وشكل (٦/٢) يوضح هذه الوظائف والعلاقة بينها وتتابع تنفيذها والمعروفة باسم **ميكانيكية العمل Working mechanism** . وكل وظيفة من هذه الوظائف الخمس تشتمل على مجموعة متنوعة من الأنشطة ، التي يكون هدفها الأساسي العمل على تحويل البيانات الخام من مصادرها المختلفة الى معلومات مفيدة من أجل المستفيد .



شكل (٦/٢) الوظائف الرئيسية لنظام المعلومات

١/٣/٢ جمع البيانات Data Collection

الوظيفة الأولى في نظام المعلومات هي جمع البيانات التي نحتاجها من مختلف المصادر ويتضمن ذلك في العادة خطوات عديدة لإستكمال هذه المهمة . وقبل انجاز هذه المهمة يكون من الضروري الاجابة على مثل هذه الأسئلة :

● ما هي البيانات التي يجب جمعها ، وما هي التي يتم استبعادها (رفضها) ؟

وبسبب سعة التخزين والمعالجات المحدودة ، فان نظام المعلومات لا يمكنه قبول كل البيانات المتاحة . وكمثال ، فان البيانات غير الرسمية الناشئة خلال الحفظ وكذلك البيانات المطبوعة بوفرة في الدوريات لا يمكن قبولها ، على الأرجح ، في نظام المعلومات الرسمي . ومن الطبيعي لكي تكون البيانات مقبولة ، يجب أن تكون ذات صلاحية وعلاقة وثيقة بالأحداث الخارجية او العمليات الداخلية أو القرارات الادارية .

● كم عدد عناصر البيانات ذات العلاقة مع الحدث أو العملية ، أو القرار الإداري

التي يجب جمعها ؟ ان سعة النظام المحدودة توحى بأنه يجب أن تكون البيانات موجزة بقدر الامكان . وكمثال ، البيانات المتعلقة بالمعاملات يجب أن تحتوى عناصر البيانات التالية فقط : البين التعريفى للعنصر او انواع المعاملة او الكمية أو المقادير . فبيان حركة الصنف بالمخازن يحتوى رقم الصنف ، نوع الحركة وكمية الحركة .

● من الذى سوف يقوم بجمع البيانات ؟ يجب أن يكون القائم بجمع البيانات هو

البادئ بالمهمة . وأمثلة للقائمين بجمع بيانات المعاملات هم أمين المخزن ، أو الصراف أو أمين الخزنة .

وبعد اجراء هذه الخطوات التمهيدية . يمكن البدء في تنفيذ مجموعة الأنشطة التالية ، التي تتضمنها وظيفة جمع البيانات وهي :

■ تسجيل البيانات Data Recording

يجب تدوين البيانات كأحداث ، ومعاملات وغيرها من الظواهر التي نحدث وتشاهد . وقد تأخذ المشاهدات المدونة قياسات أو بعض الأوصاف اللفظية أو العددية الأخرى ، عن النشاط المشاهد . ويمكن بعد ذلك تسجيل تلك البيانات في شكل ملموس على أنواع متعددة من أوساط البيانات والتي هي أشياء أو وحدات

ملموسة يمكن تسجيل البيانات بها . لذلك يمكن تسجيل البيانات على مستندات المصدر مكتوبة بخط اليد أو بالآلة الكاتبة أو بأية طريقة أخرى ، وتعتبر سجلات اضلية مكتوبة عن النشاط مثل أوامر الشراء ، وطلبات البيع ، والشيكات ، وفواتير المبيعات ... الخ . أو تسجيل البيانات على أوساط مناسبة للاستخدام الآلى ، مثل البطاقات المثقبة ، والأشرطة المغنطة ، والأقراص المغنطة ... الخ . وعلى الرغم من ذلك فإنه يمكن تسجيل البيانات بدون استخدام أوساط بيانات ذلك باستخدام وحدات مثل لوحة الحروف بالوحدات الطرفية المتصلة بالحاسب التى تسمح بادخال البيانات مباشرة (كنبضات كهربائية) الى الحاسب الالكترونى ، مثال ذلك أن يقوم البائع بتسجيل رقم الصنف ، وكمية المبيعات على فاتورة مبيعات مكتوبة بخط اليد أو الآلة الكاتبة أو ادخال تلك البيانات مباشرة الى الحاسب الالكترونى مستخدما الوحدات الطرفية .

■ ترميز البيانات Data Coding

يمكن جعل البيانات أكثر ملاءمة للتشفيل عن طريق تخصيص مجموعة من الأرقام أو أحروف أو الرموز طبقا لخطة محددة لاختصار وتبسيط كمية البيانات المراد تسجيلها . ويتم ذلك باستخدام مجموعة من الأساليب لاختصار البيانات اللفظية والوصفية وتحويلها الى شكل رمزى بواسطة استبدالها بمجموعة من الرموز التى تعبر عنها فى شكل موجز ومختصر ، مما يؤدى الى توفير الوقت ، والجهد وإمكان التسجيل وبالتالي تخفيض تكاليف عملية التسجيل . وأكثر أنواع أدلة الترميز المستخدمة انتشارا هى :

● دليل الترميز العددي Numeric Code

ويستخدم الأرقام بطريقة تتابعية لتمييز المفردات التى يتضمنها النظام . وكمثال ، رقم الطالب ، ورقم العميل ، ورقم الشيك ، ورقم الفاتورة ... أو استبدال بعض عناصر البيانات بمجموعة من الأرقام مثال ذلك فى حالة نوع الطالب يخصص (الرقم ١) للذكر ، الرقم (٢) للإناث (وفى حالة الديانة يخصص (الرقم ١) للمسلم ، الرقم (٢) للمسيحى ، الرقم (٣) للديانات الأخرى) .

● دليل الترميز الأبجدي Alphabetic Code

ويستخدم الحروف الأبجدية كاختصار لتعابير معينة كمثال ، ج.م.ع (جمهورية مصر العربية) ، ق.ع (قطاع غام) ، م.د (مضاد للديانات) ... وهكذا . أو للتعبير عن مجموعات معينة بانتظام كمثال ، شهادات الاستثمار مجموعة أ ، ب ، ج . الفيتامينات أ ، ب ، ج .

● دليل الترميز الأبجدي العددي Alphabetic Code

ويستخدم كلا من الحروف الأبجدية والأرقام لتمييز المفردات التي يحويها النظام. ومثال ذلك يمكن تقسيم الخامات بأحد المخازن إلى المجموعات أ ، ب ، ج ، ... ثم ترتيب هذه الخامات داخل كل مجموعة أ ، أ₁ ، أ₂ ، أ₃ ، ... وهكذا .

■ تصنيف البيانات Data Classifying

هو عملية تقسيم البيانات إلى مجموعات متماثلة لخواص مشتركة وتتم هذه العملية طبقاً للغرض من متطلبات تشغيل البيانات . مثال ذلك ، عند توزيع طلاب الثانوية العامة على كليات الجامعة بواسطة الحاسب الإلكتروني يتم تقسيم الطلاب إلى ثلاثة شعب هي شعبة رياضة وشعبة علوم وشعبة أدبي . ولغرض تحليل المبيعات لأحدى الشركات التجارية يتم تصنيف بطاقات السلع المباعة بأكثر من طريقة حسب الغرض من عملية التحليل طبقاً لنوع المنتج ، وأقسام البيع ، ومناطق البيع ، ومندوبي البيع ، وجميع المبيعات ... الخ .

■ تفتية البيانات Data Editing

هي عملية مراجعة وتحقيق البيانات من حيث صحتها واكتمالها ، وذلك للتأكد من سلامة البيانات المسجلة وخلوها من أية أخطاء . حيث أن البيانات المسجلة هي أساس جمع العمليات التالية ومن ثم فإن دقة المعلومات المطلوب الحصول عليها تكون مرتبطة ارتباطاً وثيقاً بصحة وسلامة البيانات المسجلة .

■ تحويل البيانات Data Converting

والنشاط الأخير في مهمة جمع البيانات هو عملية تحويل البيانات من وسط تسجيل إلى وسط آخر . وعملية التحويل هذه لا تغير من طبيعة البيانات المسجلة أو مضمونها . ومثال ذلك ، قد يتم تحويل البيانات المكتوبة بفواتير المبيعات إلى ثقوب في البطاقة المثقبة ، وبعد ذلك تحول إلى بقع مغنطة على الشريط المغنط ، وبعد ذلك تحول ثانية إلى نبضات إلكترونية في دوائر الحاسب الإلكتروني .

٢/٣/٢ معالجة البيانات Data Processing

بعد تجميع البيانات تصبح جاهزة لعملية المعالجة ، التي تتكون من سلسلة من أنشطة المعالجة ، التي يتم من خلالها تحويل البيانات إلى معلومات للمستخدمين . وهذه الأنشطة هي :

■ فرز البيانات Data Sorting

هو عملية ترتيب البيانات في تتابع محدد مسبقا أو تجميعها في تصنيفات متعددة . وقد تتضمن عملية الفرز دمج البيانات Data Merging من التصنيفات المتعددة الى تصنيفات أضخم أو استخلاصها عندما يراد اختيار مجموعة معينة من البيانات من بين تصنيفات بيانات أضخم . مثال ذلك بيانات المبيعات يمكن فرزها بواسطة تصنيف نوع المنتج ، وداخل كل تصنيف لنوع المنتج يمكن تجميع بيانات المبيعات لكل عميل ثم ترتيب مجموعة العملاء ترتيبا أبجديا طبقا لاسم العميل .

■ حساب البيانات Data Calculating

هو عملية معالجة البيانات وإعادة صياغتها من خلال العمليات الحسابية الأساسية (الجمع ، الطرح ، الضرب ، القسمة) وذلك بتحويلها الى شكل جديد ومفيد للحصول على المعلومات المطلوبة . مثال ذلك ضرب نسبة العمولة في قيمة المبيعات لكل مندوب بيع للحصول على عمولة لكل مندوب ، ثم تجميع كل عمولة للحصول على اجمالي العمولات بالشركة .

■ مقارنة البيانات Data Comparing

هي عملية تحليل البيانات لمعرفة طبيعة العلاقات المختلفة والقيم النسبية بين البيانات واكتشاف الحقائق المفيدة ذات المعنى . مثال ذلك يمكن تحليل بيانات المبيعات حسب مناطق البيع لمعرفة نشاط مندوبى البيع أو السلع الأكثر مبيعا في المناطق المختلفة .

■ تلخيص البيانات Data Summarizing

هو عملية تركيز وتكثيف البيانات لظهور النقاط الأساسية فيها وذلك للوصول الى معلومات موجزة ومُلخصة في صورة اجماليات . مثال ذلك يمكن تزويد الادارة العليا بقيمة اجمالى المبيعات في فترة زمنية معينة بغض النظر عن تفاصيل هذه المبيعات .

■ إنتاج المعلومات ٣/٣/٢ Information Production

تعتبر وظيفة إنتاج المعلومات للمستفيدين هي السبب الوحيد من أجل وجود جميع وظائف نظام المعلومات الأخرى . والمعلومات الناتجة من نظام المعلومات تكون متاحة للمستفيدين من العديد من أشكال المخرجات . وتتضمن هذه الوظيفة الأنشطة التالية :

■ الإرسال Transmission

. ويتضمن نشاط الإرسال نقل المعلومات من مكان إلى آخر ، حيث يمكن نقلها إلى المستفيدين النهائيين أو كمدخلات لنظام معالجة آخر . مثال ذلك يمكن إرسال المعلومات بكثرة بواسطة الدوائر التلفزيونية بين الحاسبات والوحدات الطرفية المركبة عند المواقع البعيدة .

■ إعداد التقارير Reporting

يتضمن نشاط إعداد التقارير المزودة بالمعلومات الناتجة من نظام المعلومات واللازمة لاحتياجات المستفيدين . ويمكن تقديم تقارير المعلومات الناتجة كمستندات مطبوعة مثل الفواتير ، كشوف حسابات العملاء ، بيان حالة أو أى شكل آخر من التقارير المطبوعة . ويمكن تقديم المعلومات الناتجة في صورة رسوم بيانية على شكل مخططات أو خرائط . ويمكن إنجاز نشاط إعداد التقارير عن طريق معلومات تعرض في شكل مرئي على شاشات الوحدات الطرفية أو في شكل سمعي عن طريق كلمات منطوقة أو عن طريق وحدات استجابة سمعية للحاسب .

٤/٣/٢ إدارة البيانات Data Management

. تلعب مهمة إدارة البيانات دورا هاما وفعالا في تنظيم البيانات وتخزينها في متوزعة منظمة بحيث يسهل استرجاعها في المستقبل وتشتمل على ثلاثة أنشطة رئيسية هي :

■ تخزين البيانات Data Storing

البيانات والمعلومات المجمعة أو الناتجة من عملية المعالجة يتم تخزينها لاستخدامها فيما بعد . ويمكن تخزين البيانات والمعلومات تخزينا وقتيا أثناء عملية المعالجة أو لفترات أطول واسترجاعها عند الحاجة إليها . وتتكون عملية تخزين البيانات من وضعها في أوعية الحفظ التي تسمى ملفات البيانات أو قواعد البيانات . وتعطى البيانات المخزنة وصفا تاريخيا للأحداث وتستخدم كمرشد في التخطيط للمستقبل ، ومثال ذلك تمكن بيانات المبيعات والمخزنة لعودة سنوات المديرين في اكتشاف نمو المبيعات أو انخفاضها أو التنبؤ بمستوى مبيعات السنة القادمة .

■ صيانة البيانات Data Maintaining

: أن جودة البيانات والمعلومات المخزنة في النظام تعتمد على تحديثها لتشمل تأثير التغيرات في الأحداث أو العمليات أو القرارات الحالية . وكنتيجة لعملية

التحديث فان قيم البيانات سوف تمكس الحالة الراهنة . وعملية التحديث تشمل على أنشطة الاضافة ، والحذف ، والتصحيح ، والتعديل . مثال ذلك يتم تحديث ملف البيانات الأساسية للعاملين في احدى المنشآت وذلك باضافة سجلات الموظفين الجدد ، وحذف سجلات الموظفين الذين تركوا العمل بالمنشأة ، وتصحيح السجلات التي قد تحتوي على اية اخطاء ، وتعديل سجلات الموظفين الذين تم ترقيتهم أو زيادة مرتباتهم .

■ استرجاع المعلومات Data Retrieving

يشمل نشاط استرجاع البيانات ، البحث في البيانات والمعلومات المخزنة واستخلاص بعضها من أجل مجالات أكثر أو استخدامها في اعداد بعض التقارير المطلوبة . مثال ذلك ، البحث في ملف المبيعات على نشاط المبيعات لعمل معين .

٥/٣/٢ رقابة وأمن البيانات Data Control/Security

في خلال وظيفة تجميع البيانات أو معالجة البيانات أو انتاج المعلومات يمكن ضياع بعض البيانات أو سرقتها أو تزويرها أو وضعها بطريقة خاطئة . وعليه فان مهمة أساسية أخرى لنظام المعلومات هي حماية وضمان دقة البيانات . وكما هو موضح بشكل (٦/٢) فان اجراءات رقابة وأمن البيانات تشمل شبكة تطوق كل المهام والخطوات التي يتم اداؤها بواسطة نظام المعلومات . وعملية الرقابة تتضمن توجيه مهام وأنشطة نظام المعلومات طبقا لمجموعة من التعليمات والاجراءات . وتتضمن أيضا تقويم التنفيذ المرتدة لتحديد ما اذا كان النظام يعمل طبقا للاجراءات والقواعد الموضوعية وانتاج المخرجات المناسبة . واذا لم يكن ، فان الضوابط الضرورية لأنشطة تجميع ومعالجة وإدارة البيانات يجب أن تتخذ بالترتيب لضمان انتاج المعلومات الصحيحة . ومثال ذلك يمكن رقابة عملية تشغيل بيانات المبيعات عن طريق سلسلة من اجراءات التشغيل اليدوي للبيانات أو بواسطة تعليمات برنامج الحاسب الالكتروني في المعالجة الالكتروني للبيانات . أيضا ، قد يمكن تطيل تقارير اجمالي قيم المبيعات لضمان ان النظام يقوم بتجميع صحيح لكل معاملات المبيعات .

٤/٢ نظم معالجة المعلومات الحديثة Modern Information Processing Systems

يمكن تعريف معالجة البيانات ، بطريقة تقليدية ، بأنها عملية تشغيل البيانات من أجل تحويلها الى معلومات . لذلك تتكون معالجة البيانات من اية اجراءات تجعل

البيانات قابلة للاستخدام ، ولها معنى مفيد (أى تحويل البيانات الى معلومات) ومن ناحية أخرى ، فإن تعبير **معالجة المعلومات** يحل تدريجياً محل تعبير معالجة البيانات لسببين رئيسيين هما :

● معالجة البيانات هي المفهوم الأكثر حيوية الذي يغطي كلا من المفهوم التقليدي لمعالجة البيانات الرقمية والأبجدية ومفهوم **معالجة الكلمات Word Processing** الذي يتم فيه معالجة بيانات النص (الكلمات ، العبارات ، الجمل ، الفقرات) واعداد الخطابات والمذكرات والتقارير والمستندات المطبوعة الأخرى .

● معالجة المعلومات هي المفهوم الذي يؤكد أن اخراج نتائج المعلومات من أجل المستفيدين هو بؤرة اهتمام أنشطة المعالجة ، وهو يؤكد كذلك أن موارد المادة الخام التي تمت معالجتها لا تتركب فقط من البيانات الرقمية والأبجدية ولكن في بعض الأشكال الأحدث مثل النصوص والصور والأصوات .

ومعالجة المعلومات هي نظام وظائف الإدخال والمعالجة والإخراج والتخزين والمراقبة التي تحول موارد البيانات الى منتجات معلومات باستخدام موارد الأجهزة والبرامج الجاهزة والأفراد .

ويوجد العديد من أنواع نظم معالجة المعلومات التي تمتد من نظام معالجة البيانات البشرية البحت الى نظم متطورة جداً باستخدام الحاسب الإلكتروني . والمواد البسيطة مثل الورق والقلم الرصاص والمعدات والأجهزة المتقدمة مثل الحاسبات الالكترونية يمكن استخدامها لتحويل البيانات الى معلومات . ومع ذلك ، يمكن وضع نظم معالجة المعلومات في نوعين رئيسيين هما :

● معالجة المعلومات اليدوية Manual Information processing

● معالجة المعلومات الالكترونية Electronic Information processing

وشكل (٧/٢) يوضح المقابلة بين النوعين السابقين لمعالجة المعلومات .

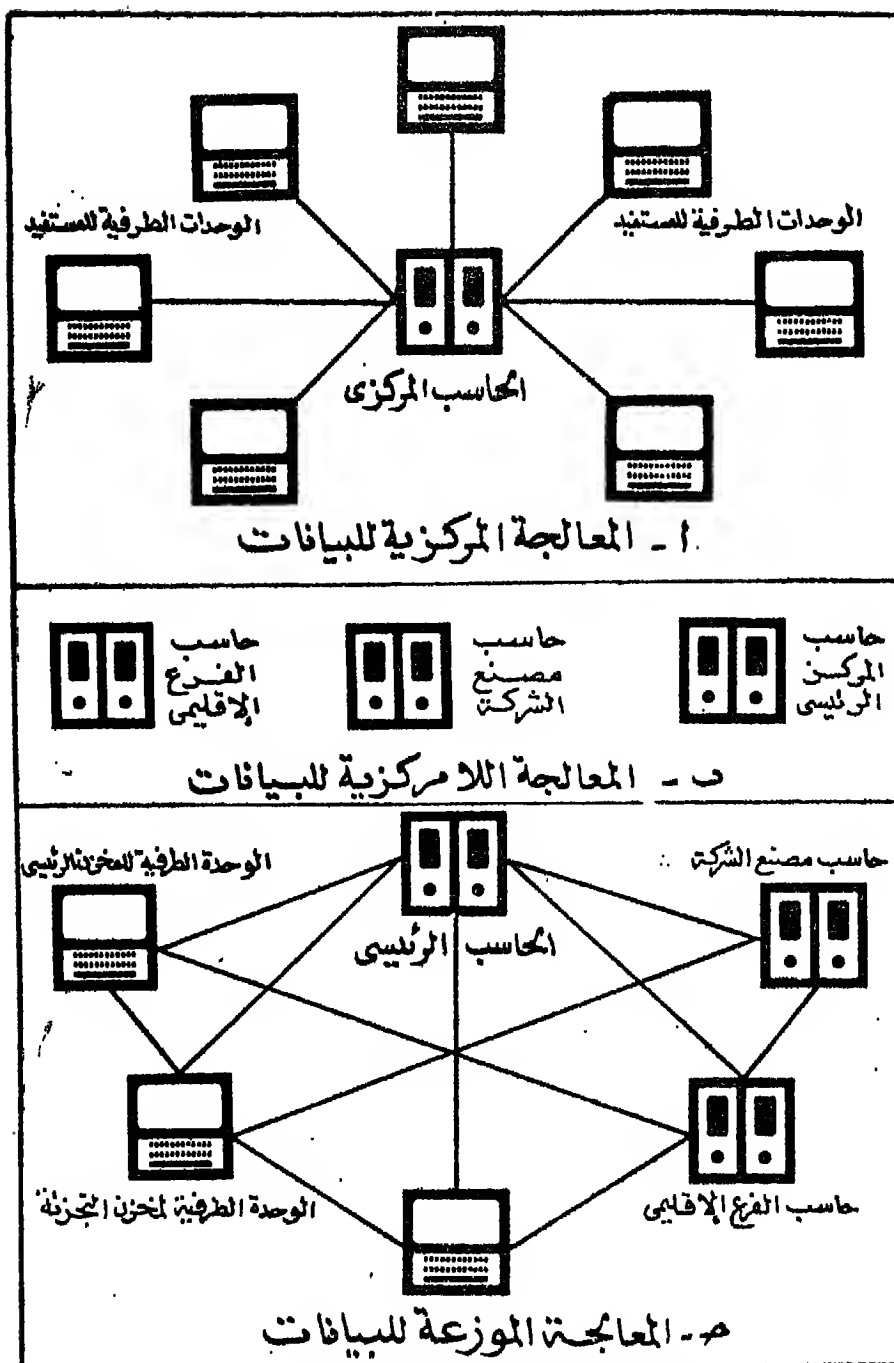
الوظائف	المعالجة اليدوية	المعالجة الالكترونية
الاندخال	ملاحظات بشرية سجلات مكتوبة آلات الكتابة آلات تسجيل النقد مفاتيح الآلة الحاسبة	الوحدات الطرفية البطاقات المثقبة الشريط المغنط القرص المغنط الحروف الضوئية
المعالجة	المعدل البشرى الآلات الحاسبة	وحدة المعالجة المركزية
الاخراج	الصوت البشرى التقارير المكتوبة الحادثة التليقونية مستندات الآلة الكتابة شاشة الآلة الحاسبة	شاشة العرض المرئى الاستجابة الصوتية الوحدات الطرفية المطبوعة الطابعات عالية السرعة
التخزين	المعدل البشرى سجلات ورقية مكتوبة دوايب وأدراج الحفظ	وحدة التخزين الرئيسية الشريط المغنط والكاست الأقراص الصلبة والمرنة
الرقابة	المعدل البشرى الاجراءات المكتوبة	وحدة التحكم للحاسب البرامج الجاهزة

شكل (٧/٢) المقابلة بين المعالجة اليدوية والالكترونية للمعلومات

بدأ استخدام الحاسبات الالكترونية في معالجة المعلومات عندما كانت نظم
المعالجة اليدوية قد تم استبدالها بنظم معالجة البيانات الكترونيا باستخدام طرق
المعالجة بالدفعات Batch processing . وفي أواخر الخمسينات واول
الستينات بدأ ظهور نظم معالجة البيانات ذات الوقت الحقيقي **Realtime**
ومعها نظم معالجة الدفعات ذات المدخل البعيد . وقد تزايد هذا الاتجاه مع الجيل
الثالث والرابع من التطورات التي جعلت في الامكان عمل نظرية نظم **المعالجة الموزعة**
بواسطة الحاسبات الدقيقة والحاسبات الصغيرة والوحدات الطرفية الذكية ،
وغیرها من الحاسبات المنتشرة خلال المنشأة التي تتصل مع بعضها داخليا بشبكات
اتصالات بيانات .

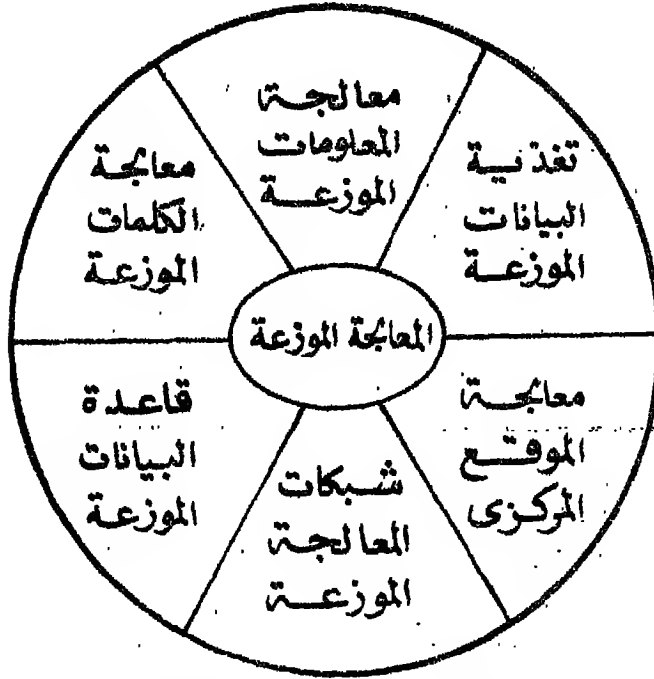
١/٤/٢ نظم المعالجة الموزعة Distributed processing systems

تعتبر نظم المعالجة الموزعة شكلاً جديداً متطوراً من لا مركزية معالجة المعلومات
وتبنى بواسطة شبكة حاسبات خلال المنشأة . ويتم انجاز معالجة تطبيقات
المستفيدين بواسطة عدة حاسبات متصلة داخليا بواسطة شبكة اتصالات بيانات ،
وعلى العكس من الاستناد على حاسب مركزي كبير واحد أو على لا مركزية عمليات
عدة حاسبات مستقلة تماماً ، ويمكن نشر الحاسبات على مساحة جغرافية واسعة
إذا لزم الأمر ، أو يمكن توزيعها في ادارات مستفيدين مختلفة في المنشأة في شبكة
محلية **Local network** محدودة داخل موقع المستفيد الرئيسي مثل مبنى
اداري ضخم أو شركة صناعية كبرى . وتعتمد نظم المعالجة المركزية بقوة على شبكة
مكونة من الحاسبات الدقيقة والحاسبات الصغيرة والوحدات الطرفية الذكية توجه
بواسطة مستفيدي الحاسب خلال المنشأة . ويمكن لهؤلاء المستفيدين أداء العديد
من مهام معالجة البيانات ومعالجة الكلمات بواسطة المعالج المحلي الخاص بهم ،
ويتمكن الاتصال مع الحاسب المائل في الشبكة (عقد المعالجة **processing nodes**)
إذا لزم الأمر . وشكل (٨/٢) يوضح معالجة البيانات المركزية واللامركزية
والموزعة .



٢/٤/٢ تطبيقات المعالجة الموزعة Distributed Processing Applications

يمكن تقسيم استخدامات نظم المعالجة الموزعة الى ستة مجموعات من التطبيقات الموضحة في شكل (٩/٢) .



شكل (٩/٢) تطبيقات المعالجة الموزعة

■ معالجة المعلومات الموزعة Distributed Information Processing

يمكن المستخدمين المحليين تداول مدى واسع من مهام معالجة المعلومات تمتد من معالجة تنفيذية البيانات الى استفسار قاعدة البيانات المحلية ونظم الاستجابة والى معالجة المعاملات ذات الاستقلال الكامل ، التى تتضمن تحديث قاعدة البيانات المحلية وانتاج تقارير المخرجات الضرورية . وقد اوضحت احدى الدراسات العملية انه من ٧٠ ٪ الى ٨٠ ٪ من احتياجات المعلومات للمستخدمين يمكن انتاجها محليا في موقع المستخدم ، لذلك يجب أن يكون لدى المستخدمين نظم الحاسبات الخاصة بهم . ومن ثم ، يمكن معالجة البيانات بصورة كاملة محليا ، حيث أن معظم المدخلات والمخرجات (والأخطاء والمشاكل) يجب تداولها بواسطة المستخدمين بأية طريقة .

وسوف يقدم ذلك معالجة حاسب تتلاءم بصورة كبيرة مع احتياجات المستفيدين مع زيادة كفاءة وفعالية معالجة المعلومات حيث يصبح المستفيدون أكثر مسئولية عن نظم التطبيقات الخاصة بهم .

■ تقنية البيانات الموزعة Distributed data entry

تستخدم تقنية البيانات الوحدات الطرفية الذكية (أو الوحدات الطرفية الصامتة المتصلة بالحاسب المحلي) ، التي تساعد في إنتاج بيانات صافية من مستندات المصدر عند موقعها الأصلي من أجل المعالجة المحلية أو إرسالها إلى الموقع المركزي . والبيانات التي تختوى على أخطاء وتحتاج إلى عملية تنقية ومراجعة ، يكون من الأفضل تصفيتها وتصحيحها في نفس الموقع الذي نشأت فيه . ويكون العاملون المحليون أكثر دراية بالشروط المحلية التي قد تكون أحدثت هذه الأخطاء ، وهم يشعرون بمسئولية أكبر من خلال تصحيحها .

■ معالجة الموقع المركزي Central site processing

مع معالجة البيانات الموزعة ، يمكن استخدام حاسبات الموقع المركزي الكبير لتلك الأعمال التي يمكن التعامل معها بشكل أفضل ، مثل تطبيقات الدفعات المتكررة وذات البنائية العالية ، وضبط ومراقبة الاتصالات من أجل شبكة معالجة موزعة شاملة ، وصيانة قواعد البيانات الضخمة وكذلك إعطاء دعم لعمليات التخطيط المتطورة واتخاذ القرارات الصعبة من أجل إدارة المنشأة . ويمكن للمستفيدين في المواقع المحلية تداول الحاسب المركزي لاستلام معلومات دائرية واسعة أو إرسال ملخص بيانات المعاملات التي تعكس أنشطة الموقع المحلي .

■ قواعد البيانات الموزعة Distributed Data Bases

هناك أنواع عديدة من البيانات التي تكون ذات أهمية فقط في موقع محلي واحد . وعليه ، فإن قواعد البيانات المحلية المتخصصة التي تحتوى بيانات منفردة لادارات المستفيدين يمكن توزيعها إلى المواقع المحلية . وفي تلك النظم لمعالجة قاعدة البيانات الموزعة ، فإن كل بيانات المعاملات أو مجرد بيانات ملخصة يمكن إرسالها إلى الحاسب المركزي من أجل التخزين في قاعدة البيانات المتكاملة المشتركة . ويمكن أن تقدم نظم قواعد البيانات الموزعة أمانة استجابة مراقبة أفضل للمستفيد . في بناء وتداول البيانات بالإضافة إلى تكاليف اتصالات أقل بسبب أن البيانات تكون وثيقة الصلة بالمستفيدين .

■ معالجة الكلمات الموزعة Distributed word processing

يمكن لأجهزة معالجة الكلمات المرتبطة بالحاسب أو الوحدات الطرفية المتصلة بالحاسب المحلي المزود ببرامج جاهزة لمعالجة الكلمات بسهولة أن تقوم بالاعداد الآلى للمراسلات الخارجية والمحلية وتقارير الإدارة ووثائق ومستندات إدارة الأعمال ، ويمكن معالجة الكلمات المحلية تلك أن تحسن الانتاجية والتوقيتات المناسبة ، بينما تقدم مرونة من أجل تغييرات اللحظة الأخيرة في التقارير والوثائق الرسمية .

■ شبكات الاتصالات الموزعة Distributed communications networks

يمكن عمل اتصالات داخلية بين عدة حاسبات والعديد من الوحدات الطرفية بواسطة شبكات اتصال محلية Local area networks-LAN عند كل موقع محلي كبير مثل المباني الادارية الضخمة أو الشركات الصناعية الكبرى . ويمكن ربط هذه الشبكات المحلية بواسطة قنوات اتصالات بين بعضها البعض ومع حاسبات المركز الرئيسي Headquarters computers لتشكل انشعا مختلفة من شبكات المعالجة الموزعة . وتساعد قدرة الاتصالات وقوة المعالجة في الحاسبات المحلية التطبيقات المرتبطة بالمستفيد أن تكون أقل تحميلا على حاسب المركز الرئيسي بينما لا زالت تقدم اتصالات واسعة للمنشأة بالإضافة الى الرقابة من المركز الرئيسي للمنشأة على الفروع والادارات المختلفة .

٣/٤/٢ مزايا وعيوب المعالجة الموزعة Advantages and Disadvantages of DP

سنتناول بالشرح والايضاح أهم مزايا ، وعيوب نظم المعالجة الموزعة للمعلومات . ولنبدأ أولا بتلخيص مزايا نظم المعالجة الموزعة :

- يمكن تخفيض تكاليف الاتصال بتقليل كمية البيانات التي يجب ارسالها الى الموقع المركزي . وهناك كذلك ارسال أكثر كفاءة للبيانات من حيث أنه يمكن للحاسبات المحلية معالجة أولية للبيانات بعد الحصول عليها ، وتصنيفها وتكثيفها . ويمكن أيضا القيام باستفسارات ذات تفاعل متبادل لقواعد البيانات المحلية التي يمكن أن تقلل جوهريا متطلبات الاتصال بقاعدة البيانات المركزية .
- زمن الاستجابة وزمن الاعداد للمستفيدين قد تحسن بسبب أن المعالجة تتم في نفس موقع المستفيد .
- تم تقليل أخطاء الادخال الى أقل حد ممكن بسبب أن تنفيذ البيانات المرتبطة بالحاسب تدعم وتراقب مدخلات المستفيد وتبسط الحصول على بيانات صافية .

حيث يكون المستفيد أكثر احساسا بأخطاء البيانات التى يتعامل معها من أى شخص آخر .

● يمكن زيادة انتاجية المستفيدين النهائيين بواسطة تقصير وتقليل الحاجة الى وصلات الاتصالات ، وتحسين قابلية تداول البيانات ، واعطاء قوة اجراء حسابات ذات تفاعل متبادل من أجل تطبيقات المستفيد ، التى تم اجراؤها يدويا أو تناولها بواسطة نظام معالجة الدفعة المركزى .

● يمكن أن تكون تطبيقات الحاسب أكثر مرونة وتفصيلا على متطلبات المستفيدين حيث يتوافق بناء الأجهزة والبرامج الجاهزة فى وحدات وظيفية قياسية مع المتطلبات التنظيمية والتشغيلية للمستفيدين .

● لقد تحسنت درجة الاعتمادية والاتاحة بسبب أن التصور فى الأداء لا يؤثر على عمليات معالجة معلومات المنشأة ككل . حيث يمكن أن تعمل الحاسبات غير المؤثرة كنظم احتياطية معاونة وتعمل كنظم منفردة ، حيث أنها لا تعتمد بصورة كاملة على الحاسب المركزى الكبير .

● تقليل ضغط المستفيد على مبنى الحاسب المركزى عن طريق تقليل تطبيقات المستفيد وتحميلها على نظم الحاسب المحلى .

● تقديم معالجة حاسب فى مواقع المستفيدين يقلل بطريقة جوهرية من تدفق الأعمال المكتبية بين مكاتب المستفيدين والمركز الرئيسى . وكذلك ، تقليل تكاليف الأعمال المكتبية ، وزيادة الانتاجية . وقد تم تعزيز هذه الميزة حيث أن معظم نظم المعالجة الموزعة الحديثة تستخدم بكثرة الوحدات الطرفية ذات العرض المرئى ، وكذلك الاستبسارات المتبادلة ونظم الاستجابة من أجل تقليل تدفق المستندات الورقية . ويمكن أن تؤدى هذه الميزة الى عائد من الوفورات الكافية لتغطية تكاليف النظم الموزعة .

● ان معالجة الحاسب عند موقع المستفيد تجعل المستفيدين أكثر قربا وأكثر مسئولية فى علاقاتهم مع أنشطة عملهم . وتسمح للمستفيدين أن يشعروا بأنهم أكثر مشاركة ومسئولية ، وكذلك أكثر سيطرة على النظم الخاصة بهم والمشغلة على الحاسب .

● يمكن تحسين فاعلية عملية اتخاذ القرار الإداري بسبب أن كلاً من إدارة المستفيد ، والمنشأة سوف يكون ليهما تداول موزى أكثر ملائمة لمعلومات مفصلة من أجل دعم قراراتهما .

وهناك الكثير من العيوب ، والحدود التى يجب مراعاتها لأجل تصميم نظم معالجة أكثر فاعلية وكفاءة ، هى :

● تعتبر عملية بناء شبكة معالجة موزعة كاملة من أجل المنشأة ككل من المهام الصعبة جداً . ومحاولة تكامل نظم الحاسب فى مواقع المستفيد العديدة تعتبر مشكلة معقدة تحتاج الى تخطيط متقدم جداً . وسوف تصبح الأجهزة والبرامج الجاهزة وتسهيلات اتصالات البيانات وقواعد البيانات وطرق معالجة البيانات غير متوافقة بين مواقع استخدام الحاسب الا اذا تم التأكيد من وجود تنسيق كامل وتخطيط متقدم .

● يوجد فى المعالجة الموزعة احتمال يفقد فى اتساق البيانات والمعلومات المطلوبة لتشغيل المنشأة . ومعايير الأمن والرقابة الإضافية تكون مطلوبة لحفظ التكامل فى قواعد البيانات الموزعة بالمنشأة .

● قد يؤدى من الكفاءة التدريبية لأفراد المستفيد الى تصور فى العجل ، الا اذا كانت هناك طرقاً تدريبية كافية بالإضافة الى توثيق جيد بجميع إجراءات معالجة البيانات .

● قد يكون من الصعوبة الوصول الى اقتصاديات مجدية بسبب الاستخدام غير الكفء والازدواج غير الضرورى لمصادر ومعالجة المعلومات من حيث التخصص اينما كان ذلك ممكناً فى النظم الموزعة . ولتجنب هذه المشكلة يصبح من الضرورى أن تتولى إدارة المستفيد المسئولية الكاملة عن الاستخدام والتكاليف الناتجة لموارد معالجة المعلومات الخاصة بها .

وباختصار ، فان نظم المعالجة المركزية يمكنها أن تقدم فوائد عديدة الى الجيل الجديد من مستفيدى الحاسب من طريق تزويدهم بنظم معالجة معلومات فعالة ، وذات كفاءة عالية لمساعدتهم فى مراقبة وإدارة عملياتهم . ويمكن حل المشاكل الإضافية التى تبرز من استخدام نظم المعالجة الموزعة ، اذا تم استبعاد المسئوليات الرئيسية لإدارة وظائف وموارد نظم المعالجة الموزعة الى مديري إدارات المستفيد . وحيث أن المعالجة الموزعة تسمح لمصادر معالجة البيانات

ان تتبع الهيكل الوظيفي والجغرافي للمنشأة ، فيجب ان يكون مديرو المستفيد قادرين على تكامل ادارة معالجة المعلومات مع مسؤولياتهم الادارية الأخرى .

٥/٢ دور نظم المعلومات في منشآت الأعمال :

Role of Information Systems in Business Organizations

تواجه منشآت الأعمال الحديثة اليوم بمتطلبات معلومات متزايدة ونمو مطرد في حجم البيانات المراد معالجتها . وقد أدى ذلك الى تحول منشآت عديدة الى المعالجة الالكترونية للمعلومات . ولكن ما هي الأسباب التي أدت الى هذه الزيادة المطردة في الحجم والتمتعيد في المتطلبات ؟ يرى المؤلف أن هناك ثلاثة أسباب رئيسية ، هي :

- تواجه معظم منشآت الأعمال نموا متزايدا في الحجم وصعوبات كبيرة في مجال انشطتها ، حيث تقدم العديد من المنتجات والخدمات المتنوعة لمجموعات متعددة من العملاء والمستهلكين ، في أسواق ومواقع متباينة ، بالإضافة الى وجود تزايد مستمر في حجم العاملين بالمنشأة .
- يجب أن تستجيب منشآت الأعمال الى المتطلبات المتزايدة في حجم المعلومات ونوعياتها من أجل الأجهزة المركزية والهيئات الحكومية المختلفة . وقد أصبحت هذه المتطلبات مسألة ملحة وضرورية لمتخذ القرار الاستراتيجي على المستوى القومي .
- يحتاج المستفيدون في مختلف المستويات الادارية بالمنشأة الى نوعيات مختلفة من المعلومات لدعم العملية الادارية والأنشطة التي تقوم بتنفيذها المنشأة . ويجب أن تكون هذه المعلومات دقيقة وشاملة ومناسبة زمنيا ومفصلة وفقا لاحتياجات المستفيد .

وتعتبر هذه الأسباب في الواقع ذات علاقة متبادلة حيث تتأثر جميعها بالزيادة في الحجم ودرجة التمتعيد بالإضافة الى التطوير السريع في التغيرات الاجتماعية والسياسية والتكنولوجية في المجتمع الحديث . مما أدى الى القول بأن العالم يمر الآن بثورة المعلومات **Information revolution** المرتبطة بتكنولوجيا المعلومات الحديثة من خلال الاستخدام المشترك للمحاسبات الإلكترونية ونظم الاتصالات الحديثة عبر الأقمار الصناعية .

وتواجه منشآت الأعمال الحديثة مشاكل ذات طبيعة ديناميكية متشابكة مما يؤكد الدور الهام والفعال لأسلوب النظم في حل هذه المشاكل والصعوبات . لأن أسلوب النظم يمكنه مواجهة التنوع السريع في الأنشطة والتداخل المستمر في العمليات ، لاستخدامه أحدث النظريات العلمية والأساليب والأدوات التكنولوجية الحديثة للإدارة . ولتطبيق أسلوب النظم في منشآت الأعمال ، يجب النظر إلى المنشأة على أنها نظام شامل يتكون من عدد من النظم الفرعية المترابطة ذات العلاقات المتبادلة ، التي يعتمد كل منها على الآخر . وقد عرض المؤلف في بحثه المنشور في ندوة المستلزمات المكتبية والحاسبات الالكترونية^(١) ، منشأة الأعمال كنظام ديناميكي مفتوح يتكون من ثلاثة نظم فرعية هي :

- النظام الفرعي للإدارة Management subsystem
- النظام الفرعي للمعلومات Information subsystem
- النظام الفرعي للعمليات Operations subsystem

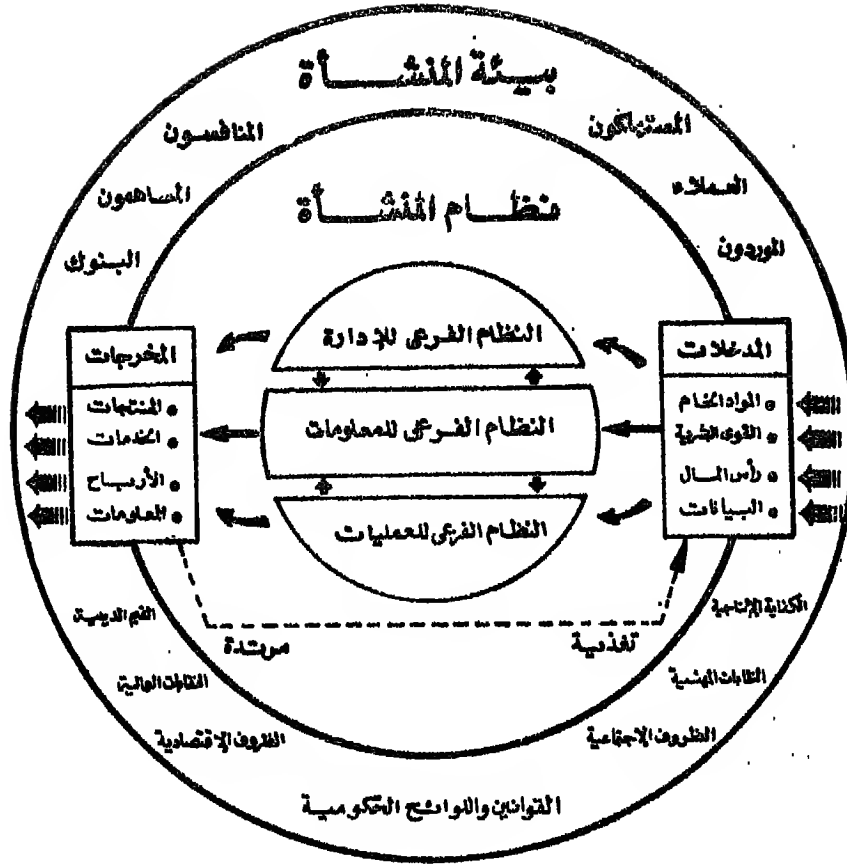
وتتفاعل هذه النظم الفرعية الثلاث معاً ، بحيث تساهم في تحقيق وإنجاز الأغراض والأهداف العامة للمنشأة . وشكل (١٠/٢) يوضح النظم الفرعية لمنشأة الأعمال وعلاقة كل منها بالآخرى .

١٠/٢ النظام الفرعي للإدارة Management Subsystems

قبل مناقشة النظام الفرعي للإدارة دعنا نحدد ماذا نعني باصطلاح الإدارة ، توصف الإدارة ، تقليدياً ، بأنها عملية القيادة التي تتضمن وظائف :

- التخطيط Planning
- التنظيم Organizing
- التوظيف Staffing
- التوجيه Directing
- الرقابة Controlling

(١) د. محمد السعيد خنبة ، نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب الالكتروني ودورها في تطوير منشآت الأعمال الحديثة ، ندوة المستلزمات المكتبية والحاسبات الالكترونية اتحاد جمعيات التنمية الإدارية بالاشتراك مع الجهاز المركزي للتنظيم والإدارة ، ١٢ - ١٤ مايو ١٩٨٥ .



شكل (١٠/٢) النظم الفرعية لمنشأة الأعمال

وهذه الوظائف التقليدية يمكن استخدامها باجابة السؤال التالي :

ماذا يفعل المدير ؟ المدير يخطط أنشطة المنشأة ويوظفها بواسطة الأفراد المطلوبين ، وينظم الأفراد وأنشطتهم ، ويوجه عمليات المنشأة ، ويتابع اتجاهاتها بواسطة تقويم التغذية المرتدة ووضع الضوابط الضرورية لذلك .

ويتضمن التخطيط بناء الخطط الطويلة ، والقصر المدى التي تتطلب صياغة الأهداف والاستراتيجيات والسياسات والإجراءات ووضع المغيرات التيسارية . ويتضمن فهم وتحليل الظروف والمشاكل والبدايل المختلفة ، وتصميم البرامج لانجاز الأهداف المختارة أو المنشودة . ويتضمن التنظيم بناء الهيكل التنظيمي للمنشأة الذي يجمع

ويخصص وينسق الأنشطة بواسطة تفويض السلطة وتحديد المسؤولية . ويشمل التوظيف اختيار وتدريب الأفراد وتخصصهم لأنشطة تنظيمية معينة . والتوجيه هو قيادة المنشأة من خلال اتصال وحركة أفراد المنشأة . وتتضمن الرقابة ملاحظة وقياس الأداء التنظيمي والأنشطة البيئية وتعديل خطط أو أنشطة المنشأة كلما تطلب الأمر ذلك .

ومن ثم يتضمن النظام الفرعي للإدارة جميع الأفراد والأنشطة المرتبطة مباشرة بتحديد سمات التخطيط والرقابة واتخاذ القرارات للنظام الفرعي للعمليات . فمثلا ، تحديد ما هي الخدمات والمنتجات اللازمة السوق ، وتقرير المواد الخام اللازمة لإنتاجها ، والموازن اللازمة لاستيعابها ومكان كل منها ، والخطوط الرئيسية للمسؤوليات ، وتكوين اللجان المختلفة ... الخ ، كل ذلك ، يعتبر من وظائف النظام الفرعي للإدارة .

٢/٥/٢ النظام الفرعي للعمليات Operations Subsystem

ويتضمن جميع الأنشطة وتدفق المواد الخام والأفراد المرتبطين مباشرة بأداء الوظائف الأولية للمنشأة ، ومنها :

■ الأفراد Personnel

وظيفة الأفراد هي أداء النشاط المتعلق بتحديد احتياجات المنشأة من القوى العاملة والعمل على توفيرها وتدريبها بالأعداد والكفاءات التي تتناسب واحتياجات ومتطلبات العمل بالمنشأة . وتتضمن الأنشطة التالية :

- الأجر وتحليل العمالة Payroll and labor analysis
- حفظ سجلات الأفراد Personnel record-keeping
- اختيار وتعيين الأفراد Personnel selection and placement
- تحليل أداء الأفراد Personnel performance analysis
- التنبؤ بمتطلبات الأفراد Personnel requirements forecasting
- تدريب وتعليم الأفراد Personnel training and education
- مخزون مهارات العاملين Employee skills inventory
- تحليل التعويضات Compensation analysis

■ التمويل Finance

• وظيفة التمويل هي أداء النشاط المتعلق بتنظيم حركة التدفقات المالية بالمنشأة ،
اللازم لتحقيق أهدافها والوفاء بالالتزامات المستحقة عليها في مواعييدها . وتتضمن
الأنشطة التالية :-

- موازنة رأس المال Capital budgeting
- إدارة تدفق النقدية Cash flow management
- التنبؤات المالية Financial forecasting
- تحليل متطلبات التمويل Financing requirements analysis
- تحليل الأداء المالي Financial performance analysis

■ التسويق Marketing

• وظيفة التسويق هي أداء النشاط المتعلق بعملية اكتشاف احتياجات السوق
ودراسة سلوك ومتطلبات المستهلكين والاعلان والترويج للمنتجات الجديدة .
وتتضمن الأنشطة التالية :-

- معالجة أوامر البيع Sales order processing
- تخطيط التسويق Marketing planning
- التنبؤ بالمبيعات Sales forecasting
- بحث حالة السوق Market research
- تحليل أعمال الدعاية Advertising analysis
- تحليل الأسعار Pricing analysis
- نظم نقطة البيع Point-of-sale systems

■ الإنتاج / العمليات Production/operations

• وظيفة الإنتاج / العمليات هي أداء النشاط المتعلق بإنتاج السلع أو الخدمات .
وتتضمن الأنشطة التالية :-

- تخطيط الإنتاج Production planning
- جدولة الإنتاج Production scheduling
- هندسة الإنتاج Production engineering
- مراقبة الجودة Quality control

■ المشتريات Purchasing

وظيفة المشتريات هي أداء النشاط الذى يعمل على توفير المواد الخام والأدوات والأجهزة اللازمة للمنشأة بالكمية المطلوبة والجودة المناسبة وفى الوقت المناسب وتهتم وظيفة المشتريات بتحديد مصادر الشراء واختيار الموردين ، طبقا لمعايير النوعية والجودة والسعر وفترة التسليم ... الخ .

■ المخزن Inventory

وظيفة المخزون (التخزين) هي أداء النشاط الذى يتعلق بتنظيم حركة المصادر والوارد من السلع ، والخدمات وتوفير الأماكن المناسبة اللازمة للتخزين وإدارة ومراقبة حركة المخزون .

■ الحسابات Accounting

وظيفة الحسابات (المحاسبة) هي أداء النشاط الذى يتعلق بتسجيل وتقرير تدفق الأموال خلال المنشأة على أساس تاريخى واعداد الميزانيات المالية المختلفة ، وتتضمن الأنشطة التالية :

- الحساب المدين Accounts receivable
- الحساب الدائن Accounts payable
- المحاسبة العامة General accounting
- المحاسبة الخاصة Property accounting
- محاسبة التكاليف Cost accounting
- محاسبة الضريبة Tax accounting
- اعداد الميزانية Budgeting

٣/٥/٢ النظام الفرعى للمعلومات Information Subsystem

هو مجموعة من الأجهزة والبرامج والأفراد والأنشطة التى تجمع وتعالج البيانات بالطريقة التى ستواجه متطلبات المعلومات الرسمية للمنشأة . والغرض منه استيفاء متطلبات المعلومات المتضمنة احتياجات الحسابات والعمليات الروتينية والتخطيط والرقابة واتخاذ القرارات فى مختلف المستويات الإدارية .

وتحليل التفاعل بين هذه النظم الفرعية الثلاثة يسمح لنا بوضع عدة ملاحظات رئيسية هي :

● يتجه الأداء الفعلي للنظام الفرعى للعمليات الى مجموعة من البيانات المتنوعة تذهب كمداخلات للنظام الفرعى للمعلومات الذى يقوم بمعالجتها للحصول على المعلومات اللازمة للنظام الفرعى للإدارة (مثل ، جمع اشكال وتقارير الأداء) ، او للقطاعات الأخرى للنظام الفرعى للعمليات (مثلما يتم عند ادخال ومعالجة طلبات العملاء الواردة من قطاع التسويق وتحويلها كطلبات انتاج لقطاع الانتاج أو كأوامر صرف من قطاع المخازن) أو للمستفيدين أو الجهات الخارجية (مثل أوامر الشراء من الموردين ، وفواتير العملاء ، والتقارير الحكومية ، والتقارير المالية) .

● احتياجات ومتطلبات المستفيدين الخارجيين فى بيئة المنشأة تتداخل مع النظام الفرعى للمعلومات كسلسلة من البيانات الداخلة (مثل ، طلبات العملاء ، متطلبات التقارير الحكومية ، الإحصائيات ، ويتم معالجة هذه البيانات الداخلة للحصول على المعلومات التى قد تكون لازمة للنظام الفرعى للإدارة أو النظام الفرعى للعمليات .

● يقوم النظام الفرعى للإدارة بتقديم بيانات متنوعة للنظام الفرعى للمعلومات حيث يتم معالجتها وتحويلها الى معلومات تؤثر فى النظام الفرعى للعمليات أو المستفيدين أو الجهات الخارجية أو أية مستويات إدارية أخرى . ويمكن أن تكون هذه المدخلات عبارة عن الخطط والأهداف المراد تحقيقها أو ميزانيات أو تشبؤات أو جداول عمليات أو أوامر تشغيل وما الى ذلك .

وبنظرة عامة الى نظام المنشأة ككل والنظام الفرعى للمعلومات نجدهما متكاملين ومرتبطين ارتباطاً وثيقاً ، حيث يعمل النظام الفرعى للمعلومات على خدمة جميع القطاعات والإدارات (تكامل أفقى) ومختلف المستويات الإدارية (تكامل رأسى) بالإضافة الى المستفيدين الخارجيين . وهذا التكامل لا يعنى أن جميع القطاعات أو مختلف المستويات الإدارية التى تستخدم مصادر نظام المعلومات بنفس الطريقة ، ولكن نجد أن هناك اختلافاً فى بعض الخصائص مثل التوقيت والدقة والملاءمة ومستوى التفاصيل ، ومدى المسؤوليات الناتجة من مضاعفة متطلبات المعلومات المطلوبة ، التى تختلف من وظيفة الى أخرى ومن مستوى الى آخر .

فى معظم المنشآت ، على سبيل المثال ، يجب حفظ وصيانة مخزون البضاعة تامة الصنع والمواد الخام والبضاعة تحت التشغيل . . . الخ ، معتمداً على عدة عوامل إدارية وتنظيمية . ومسئولية حفظ المخزون الطبيعى تكمن فى إدارة التسويق أو المشتريات أو الانتاج أو التخزين . ورغم أن مسؤولية الإدارة من أجل صيانة المخزون والحاجة من أجل المعلومات المتعلقة بمستويات المخزون توجد خارج المنشأة .

واستخدام مخزون المنتج والمعلومات المتعلقة بمستويات المخزون ، يمكننا توضيح الطبيعة المتكاملة لنظام المعلومات .

٦/٢ نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب الإلكتروني Computer-based Information Systems

يمكن تعريف نظام المعلومات المرتبط بالحاسب على النحو التالي :

نظام المعلومات الذى يستخدم أجهزة الحاسب والبرامج الجاهزة وقواعد البيانات والاجراءات والأفراد لتجميع وتحويل وارسال المعلومات فى المنشأة .

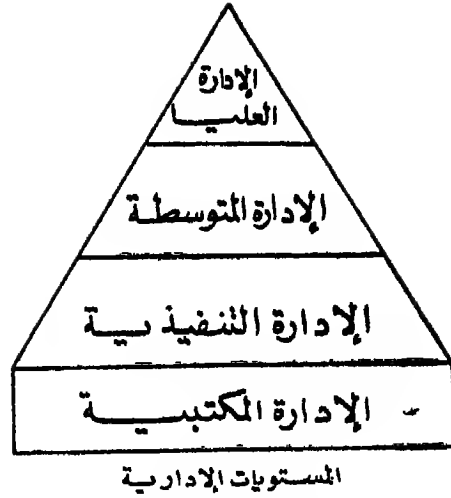
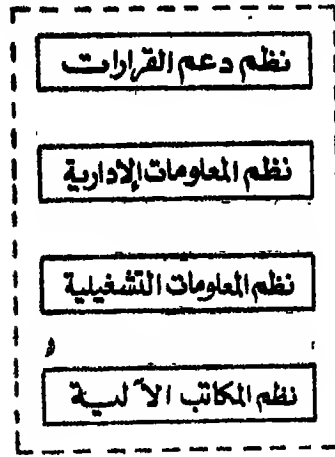
وسيتم مناقشة المكونات الأساسية لنظام المعلومات المرتبط بالحاسب (الأجهزة ، البرامج الجاهزة ، قاعدة البيانات ، الاجراءات ، الأفراد) بالتفصيل فى الباب التالى :

ويوجد فى منشآت الأعمال الكبرى العديد من نظم المعلومات المختلفة ، التى لها فاعلية مستمرة فى اخطاء معلومات فورية ومناسبة للمستفيدين فى مختلف المستويات الادارية بالمنشأة ، ويعتبر الاستخدام الأمثل والفعال لهذه العمليات فى بيئة تنظيمية هو أساس الأداء الجيد للمنشأة . وتوجد كذلك اختلافات أساسية فى المسئوليات وفى الأسلوب الذى يتم به انجاز هذه المسئوليات عند المستويات الادارية المختلفة داخل المنشأة . فلدى الإدارة العليا مشاكل تختلف عن الموجودة لدى مستوى الإدارة الاشرافية وتحتاج الى أنواع مختلفة من المعلومات محلها . ويقع الاختلاف الرئيسى فى متطلبات المعلومات لكل مستوى . والسؤال الآن ، هل يقدم نظام المعلومات المرتبط بالحاسب انواعا مختلفة من المعلومات بسبب عمليات التطور أم بسبب أنه مصمم ليخدم مستويات تنظيمية مختلفة ؟ والرؤية الهرمية الموضحة بشكل (١١/٢) والتى عرضها دونالد كروبر (١) تعزز الرأى الأخير ، حيث قام بتقسيم نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب الى أربعة أنواع رئيسية هى :

- نظم دعم القرارات Decision Support Systems—DSS
- نظم المعلومات الادارية Management Information Systems—MIS
- نظم المعلومات التشغيلية Operational Information Systems—OIS
- نظم المكاتب الآلية Automated Office Systems-AOS

(1) Donald W. Krober ; Computer-based Information Systems : A Management Approach ; Macmillan Publishing Company, 1984.

نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب الآلي

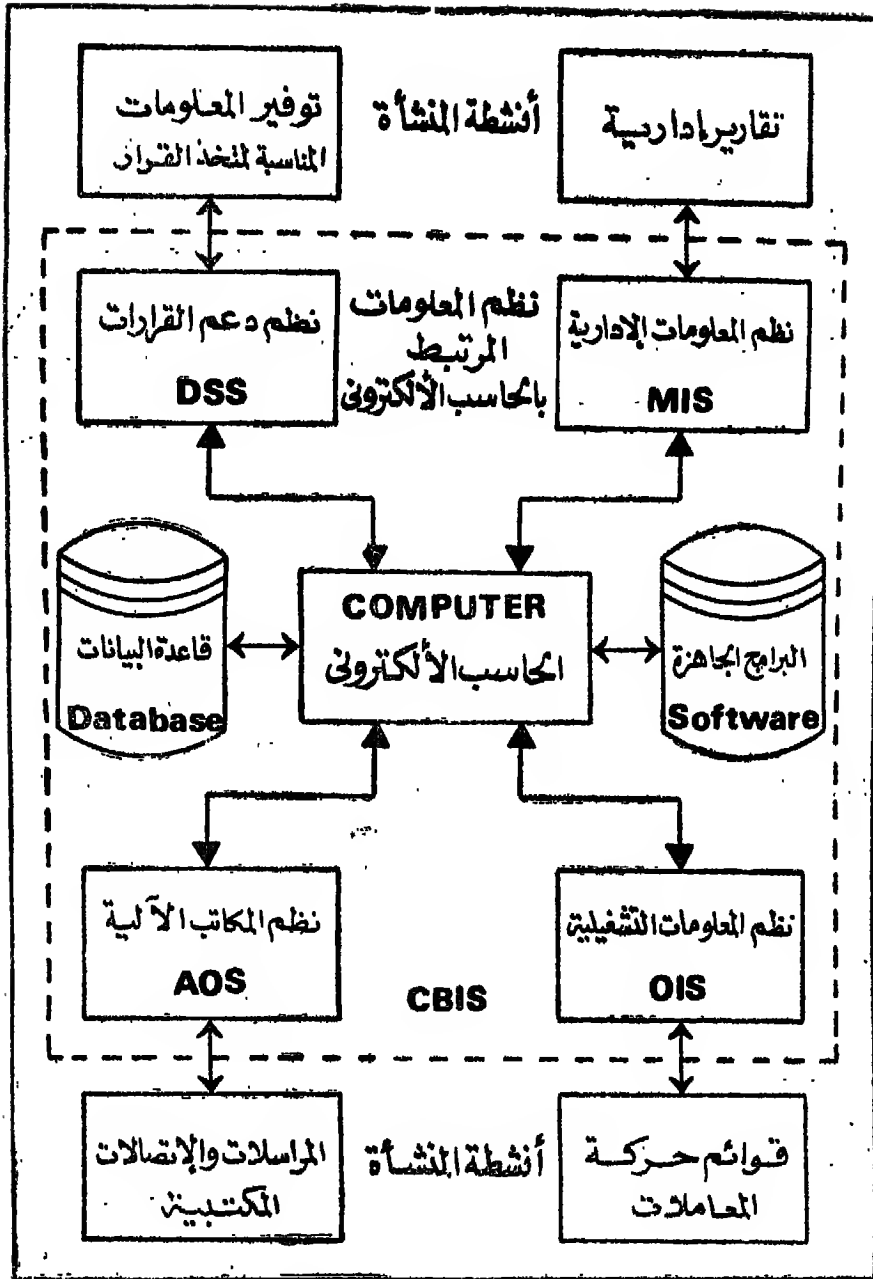


شكل (١١/٢) الرؤية الهرمية لنظم المعلومات المرتبطة بالحاسب

ويوضح شكل (١٢/٢) ، بعض المهام التي يتم تنفيذها بواسطة النظم المختلفة لنظام المعلومات المرتبط بالحاسب داخل المنشأة . حيث تساعد نظم دعم القرارات الاستراتيجية الصعبة بالإدارة العليا ، وتقوم نظم المعلومات الإدارية بتوفير المعلومات والتقارير الإدارية اللازمة لأنشطة التخطيط والرقابة واتخاذ القرارات الروتينية السهلة ، وتقوم نظم المعلومات التشغيلية بحصر وتجميع البيانات التي تعكس حركة المعاملات المختلفة بالمنشأة ، بينما تقوم نظم المكاتب الآلية بتنفيذ المهام المكتبية بطريقة آلية حديثة .

وعلى الرغم من أن هناك قبولا متعاضدا لفكرة تقسيم نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب إلى الأنواع الأربعة السابقة ، فإنه ليس هناك اتفاقا على العلاقات فيما بينها ، وعلى دور كل نظام منها في المنشأة الحديثة ، ولذلك سوف يحتوى الجزء انتالى من هذا الفصل على محاولة توضيح علاقة التبادل بين الأنواع المختلفة لنظم المعلومات ودراسة وتحليل كل منهم مع توضيح دوره في توفير متطلبات المعلومات لمختلف المستويات الوظيفية بالمنشأة والمهام التي يقوم بتنفيذها . وفكرة تطور الأنواع المختلفة لنظم المعلومات المرتبطة بالحاسب لها أساس منطقي قوى للأسباب التالية :

- هناك تتابع واضح المعالم خلال الزمن ، فقد ظهرت نظم تشغيل البيانات مع بداية استخدام الحاسبات الالكترونية في مجال التطبيقات التجارية في منتصف الخمسينيات،



شكل (١٢/٢) المهام المنفذة بواسطة نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب في المنشأة

ثم ظهرت نظم المعلومات الادارية في منتصف الستينيات ، أما نظم آلية المكاتب فقد ظهرت في السبعينيات والآن في الثمانينيات فاننا نشهد بزوغ نظم دعم القرار .

● هناك ارتباط تكنولوجى مشترك بين الأنواع المختلفة للنظم المرتبطة بالحاسب ، حيث أن الحاسب الالى قد تطور بصورة كبيرة خلال هذه الفترة الزمنية .

● هناك ارتباط عام فى الأسلوب الذى يتم به تشغيل البيانات وتحويلها الى معلومات فى النظم المختلفة .

١/٦/٢ نظم المعلومات الادارية Management Information Systems

فى السنوات الأولى لاستخدام الحاسب الالى فى منتصف الخمسينيات تم استخدام الحاسب فى معالجة بيانات الأنشطة التجارية بصورة تدريجية بغرض حل مشاكل معينة ، بالإضافة الى أن معظم تطبيقات الحاسب كانت متجهة الى مهام حفظ السجلات ، وكذلك آلية العمليات الكتابية الروتينية مثل الفواتير وكشوف المرتبات . وقد أطلق على هذه العمليات اسم نظم تشغيل البيانات ومن ثم كانت اتجاهات استخدام الحاسب متباعدة عن مفهوم نظم المعلومات . ثم بدأ الاتجاه الحديث فى تطوير تطبيقات الحاسب الالى بصورة متكاملة بحيث يكون الغرض الرئيسى هو اعطاء معلومات ادارية شاملة ، وكان ذلك بداية ظهور نظم المعلومات الادارية فى منتصف الستينيات وهى أكثر اهتماما بالمهام الادارية مثل التخطيط والرقابة واتخاذ القرارات ، ويوجد أيضا فى نظم المعلومات الادارية عملية حفظ السجلات وغيرها من العمليات المكتبية ، ولكنها تكون متواجدة للوفاء باحتياجات المعلومات الادارية بصفة أساسية . وقد كانت نظم المعلومات الادارية المبكرة مماثلة بدرجة كبيرة لنظم تشغيل البيانات ، وقد يكون هناك نظم تشغيل بيانات أكثر أداء فى الإدارة عما تقدمه نظم المعلومات الادارية الأولى . ومع وجود نظم معلومات ادارية فان هناك حاجة الى وجود عمليات مكتبية مترافقة مع نظم تشغيل البيانات ولتجنب السؤال عما اذا كانت العمليات سيتم ادائها فى نظام المعلومات الادارية أو نظام تشغيل البيانات فاننا ننسب ذلك الى معالجة المعاملات وهى وظيفة أساسية فى كل من النظامين .

وتعتبر فكرة نظم المعلومات الادارية عملية حيوية من أجل الاستخدام الكفء والفعال للحاسب الالى فى مجال التطبيقات التجارية من أجل سببين رئيسيين :

● تستخدم نظم المعلومات الادارية كإطار عمل لتنظيم تطبيقات الحاسب فى مجال العمل بمنشآت الأعمال . ويجب أن ينظر الى تطبيقات المجال التجارى للحاسبات

الالكترونية كنظم معلومات مرتبطة بالحاسب بصورة متكاملة وذات علاقات متبادلة .
وليس كأنها وظائف تشغيل بيانات مستقلة .

● ان نظم المعلومات الادارية تؤكد على التوجيه الادارى فى التشغيل الالكترونى للبيانات فى مجال الأعمال التجارية . ويجب أن يكون الهدف الأول فى نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب هو دعم عملية اتخاذ القرار الادارى ، وليس مجرد تشغيل البيانات المتولدة بواسطة النظام الفرعى للعمليات بالمنشأة .

والسؤال الآن .. ما هى المعلومات التى يحتاج اليها المديرين ليسيروا عملهم بفاعلية وكفاءة ؟

ان الحاجة الأساسية المشتركة لدى جميع المديرين هى التفهم الواضح لغرض المنشأة ، أو بمعنى آخر ، سياسة المنشأة ، وبرامجها ، وخططها ، وأهدافها . ولكن فيما وراء تلك المطالب الأساسية للمعلومات فانه يمكن الإجابة عن سؤال ما هى المعلومات المطلوبة فقط فى تعبيرات عامة واسعة ، لأن كل مدير يختلف عن غيره فى الموجهة التى ينظر بها الى المعلومات ، وفى المدخل التحليلى استخدامها ، فى تنظيمه للحقائق ذات الصلة بالموضوع . ولا يزال لدى مديرى الإدارة العليا تفهما عاما لأنشطة المنشأة ، حيث أنهم مسئولون عن موازنة المخاطر ، وعن ثم اتخاذ معظم القرارات عن تلك المشاكل مثل تطوير المنتج الجديد ، اعتماد الوحدات الجديدة ، وما الى ذلك ، وهم يحتاجون الى نوع المعلومات التى سوف تدعم القرارات والخطط الاستراتيجية على المدى الطويل . ويعتبر مديرو المستوى الأوسط مسئولين عن اتخاذ قرارات تكتيكية سوف تخصص المصادر ، وتشكل الضوابط المطلوبة لتنفيذ خطط المستوى الأعلى ويتخذون مديرو المستوى الأول قرارات العمليات يوما بيوم من حيث جدولة وضبط مهام معينة . وقد يتم مراجعة النتائج الفعلية يوميا مقابل التوقعات المخططة ، وقد يتم اتخاذ الاجراءات التصحيحية المطلوبة .

ولايضاح أكثر لنظم المعلومات الادارية فاننا نقدم هذا التعريف المستخلص من عدة دراسات فى هذا المجال ، وهو :

نظم المعلومات الادارية عبارة عن مجموعة منظمة من العمليات التى توفر المعلومات للمديرين لدعم عمليات التخطيط واتخاذ القرار داخل المنشأة .

٢/٦/٢١ نظم دعم القرار —DSS Decision Support Systems

تعتبر نظم دعم القرار هي التقدم الطبيعي لنظم المعلومات الإدارية فهي تقوم بتقديم معلومات تفصيلية لنوعية خاصة من القرارات ، وبغرض التمييز بين القرارات التي يتم التعامل معها بواسطة نظم المعلومات الادارية التي يتم دعمها بواسطة نظم دعم القرار . وسوف نقوم بتصنيف القرارات الى ثلاثة انواع هي :

■ قرارات بنائية : Structured Decisions

وهي القرارات التي تكون جميع خطوات عملية اتخاذ القرار لها بنائية (مبرمجة) .

■ قرارات شبه بنائية : Semistructured Decision

وهي القرارات التي تكون بعض خطوات عملية اتخاذ القرار لها بنائية (مبرمجة) والبعض الآخر ليست بنائية (غير مبرمجة) .

■ قرارات غير بنائية : Unstructured Decisions

وهي القرارات التي تكون جميع خطوات عملية اتخاذ القرار لها غير بنائية (غير مبرمجة) .

والمعروف أن عملية اتخاذ القرار ليست نشاطا يؤدي في فترة زمنية معينة. ولكنه عملية تدريجية ضمن مجموعة من المراحل المتتابعة ، ويعتبر النموذج المقترح بواسطة هيربرت سيمون (١) من أهم الوسائل وأكثرها شيوعا في الاستخدام كأساس لشرح عملية اتخاذ القرار ، ويتكون النموذج من ثلاث مراحل أساسية هي :

■ الاستخبار : Intelligence

وهي عملية بحث البيئة الطالبة للقرار من حيث الظروف والأحوال والحصول على البيانات الأولية وتشغيلها ، وفحص وتحديد طبيعة المشكلة .

■ التصميم : Design

ابتكار وتطوير وتحليل مسار الأحداث المطلوب تنفيذها . ويشمل ذلك المعالجات لقيم وطبيعة المشكلة ، وأداء الحلول ، وكذلك اختيارها من حيث جدواها .

(1) Herbert A. Simon, The New Science of Management Decision, Harper and Brothers, New York, 1960.

الفعالة في انجاز جميع أنشطة مرحلة الاستخبار من بحث وتشغيل بيانات وفحص المشاكل المختلفة . ويجب على نظام المعلومات نفسه أن يشغل جميع البيانات ويعطى كافة المعلومات مع اعطاء اشارة بدء الاختبار الشخصى للمواقف التى يظهر انها تسترعى الانتباه .

- تقوم نظم دعم القرار بالمساهمة في دعم عملية اتخاذ القرارات الشبه بنائية والغير بنائية ، وذلك بتنفيذ بعض مراحل عملية اتخاذ القرار وتقديم معلومات الدعم لباقي المراحل . مثال ذلك ، تقوم برامج الحاسب الالكترونى باعداد التقارير التى تعتبر نهائية للمقارنة بين نظم المعلومات الادارية ونظم دعم القرار .

ومن هنا نصل الى التعريف التالى :

نظام دعم القرار هو نظام ذو تفاعل متبادل ، يقدم للمستفيد طريقة تداول سهلة وبسيطة لنماذج القرار ، والبيانات من أجل دعم مهام اتخاذ القرارات الشبه نهائية والغير بنائية .

ونظام دعم القرار الفعال يجب أن يحقق مجموعة أهداف الأداء التالية :

- دعم عملية صنع القرار الغير البنائية والشبه بنائية وعملية حل المشاكل في جميع المستويات الادارية بالمنشأة اينما وجدت .
- تعزيز التنسيق بين صانعى القرار ، وبخاصة عندما يجب ان تتعاون مجموعة من الأشخاص في مهمة صنع القرار أو العمل في مهام ذات علاقة بصنع القرار .
- دعم كل مراحل عملية اتخاذ القرار بدلا من مجرد مهام تجهيع البيانات وتشغيلها وعمليات التحليل والمقارنة المختلفة .
- تتم عمليات المعالجة مستقلة وتحت تحكم ورقابة المستفيد ومن يمكن للمستفيد توجيه حل المشكلة أو صنع القرار طبقا لأسلوب العمل المفضل له . وتعمل تلك الخاصة أيضا على دعم القرار مستجيبة للتغيرات في المهام والواجبات أو بيئة المنشأة أو امكانية العمل الاضافى لدى المستفيد .
- أن تكون سهلة الاستخدام ، وسوف يكون لنظم دعم القرار عادة مستفيدين قادرين على التصرف حيث يمكنهم اختبار صلاحية استخدام النظام وهل سوف يسبب ازعاجا أم يكون مفيدا ؟

وأخيراً يمكن القول بأن العلاقة بين كل من نظم دعم القرار ، ونظم المعلومات الإدارية مماثلة للعلاقة بين نظم المعلومات الإدارية ونظم تشغيل البيانات (معلومات من أجل الإدارة) فإن نظم دعم القرار قد تم صقلها وتحسينها لأجل احدى مهام نظم المعلومات الإدارية وهى دعم عملية اتخاذ القرار .

ويجب أن يذكر عند هذه النقطة أن بعض نظم المعلومات الإدارية المتقدمة تدعم أيضاً عملية اتخاذ القرارات اللابنائية . وعليه فإننا وصلنا الى منطقة ذات تداخل أو انطباق وهى الفترة التى يتواجد فيها كل من نظام دعم القرار ونظام المعلومات الإدارية ، جنباً الى جنب ، وربما فى بعض الأحوال ، يحل احدهما محل الآخر . وبالتبعية ، فإننا سنتعامل مع كل منهما بطريقة مستقلة ومتكاملة ، وفى تداخل بسيط نوعاً ما .

٣/٦/٢ نظم المعلومات التشغيلية - Operational Information System—OIS

سبق أن ذكرنا أننا نستخدم اصطلاح **معالجة المعاملات** مكان تشغيل البيانات من أجل تجنب الخلط بين نظام المعلومات الإدارية ، ونظام تشغيل البيانات . وفى هذا الخصوص فإنه يفترض أن نظام المعلومات التشغيلية أكثر مسئولية فى صيانة السجلات من نظام المعلومات المرتبط بالحاسب . ولكن يتضمن نظام تشغيل المعاملات أشياء أكثر شمولاً ، اذ لديه القدرة على عمل أشياء مع الأنشطة الأساسية (المعاملات) بالمنشأة بحيث يقوم نظام المعلومات التشغيلية بتجميع البيانات التى تعكس المعاملات المختلفة مثل المبيعات ، الفواتير ، المصروفات ، الإيرادات ... الخ ، ويجعلها متاحة لكل من مهام حفظ السجلات ، ولاستخدامها فى كل من نظام المعلومات الإدارية ونظام دعم القرارات . وبتركيز أكثر ، فإن نظام تشغيل المعاملات عبارة عن احد انواع نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب فى المنشأة ، والذي يتواجد فى شكل مترام مع غيره ، بحيث أن كلا منهما يعتمد الى حد معين على الآخر ، فى المدخلات وكذلك فى طلبات مخرجاتها . وعلى سبيل المثال ، فإن نظام المعلومات الإدارية يعتمد على نظام المعلومات التشغيلية ، من أجل معالجة بيانات المعاملات (اجمالاً حجم المبيعات ، جملة الإيرادات ، المصروفات الدورية ...) ومن ثم فإن استخدام نظم المعلومات التشغيلية يبرر جزئياً بسبب ضرورة الحصول على هذه المتطلبات . ويمكن تعريف نظام المعلومات التشغيلية على النحو التالى :

نظام المعلومات التشغيلية هو نظام المعلومات الذى يجمع ويصنف ويخزن ويحفظ ويحدث ويسترجع بيانات حركة المعاملات من أجل مهام حفظ السجلات وادخالها الى نظام المعلومات الإدارية لمعالجات أكثر .

والنوع الرابع والآخر هو نظم المكاتب الآلية (أو ببساطة : المكتب الإلكتروني) وتعتبر ضمن أحدث وأسرع التطورات المتزايدة في نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب ، والتي تعتبر المرشد للمنشآت الحديثة بالنسبة للآمال والتوقعات ، التي سوف تزيد في انتاجية الموظفين الكتابيين (الكتبة ، موظفى الآلة الكاتبة ، السكرتارية ، المساعدين الإداريين وما يماثلهم) ويمكن القول بأنه قبل ظهور هذه النظم فإن الأعمال المكتبية لم تستند نسبيا ، في التقدم الذى حدث في تكنولوجيا الحاسب الإلكتروني ولقد اتخذت منشآت كثيرة الخطوة الأولى في اتجاه آلية أعمالها المكتبية وغالبا ما تشتمل هذه الخطوة على أجهزة معالجة الكلمات لتسهيل طباعة ، تخزين ، ومراجعة المواد الكتابية . وفي تطور أكثر شيوعا ، هو نظام الاتصال المرتبط بالحاسب ، مثل البريد الإلكتروني الذى يسمح للأشخاص بالاتصال بأسلوب الكترونى من خلال الوحدات الطرفية للحاسب بالإضافة الى الزيادة المطردة في أعداد القائمين باستخدام الحاسبات الشخصية (الميكروكمبيوتر) في المكاتب مما ساعد على التوثيق الجيد لأعمالهم . ويشير هذا التقدم الى أن المكاتب قد تحولت الى استخدام الحاسبات الإلكترونية وما يتعلق بها من أجهزة لدعم أنشطة مكتبية متنوعة .

ولفترة قصيرة مضت ، وحتى الآن ، لا زالت المنشآت تعتبر مكونات المكاتب الآلية تؤدي وظيفتها ينظم منفردة . ولقد تغير هذا المفهوم بسرعة كبيرة حيث أن تكنولوجيا الاتصالات قد ربطت فيما بين مختلف أنواع المكونات في المكاتب . وكمثال يمكن أن تستخدم أجهزة معالجة الكلمات أيضا من أجل البريد الإلكتروني . ويمكن أن تتصل الحاسبات الشخصية مع الحاسب الرئيسى بالمنشأة . وقد أصبحت نظم المكاتب الآلية أيضا ذات علاقة وثيقة بالأنواع الأخرى من نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب ، كمثال ، حيث أن معالجات الكلمات هي أساسا حاسبات دقيقة فإن بعض المنشآت تستخدمها في تطبيقات معالجة المعاملات . ونفس الحاسبات الدقيقة مجهزة للعمل كوحدات طرفية ، يمكن من خلالها للعاملين بالمكاسب تداول بيانات الملفات المشتركة واستخدام نظام المعلومات الإدارية بالمنشأة ومن ثم فقد أصبحت صورة مستقبل هذه المكاتب أكثر وضوحا . حيث أنها تدعم أنشطة مكتبية متنوعة ومتكاملة وترتبط أكثر من علاقة مع غيرها من نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب .

الباب الثالث

تكنولوجيا نظم المعلومات

INFORMATION SYSTEMS TECHNOLOGY

١/٣ مقدمة Introduction

يلعب الحاسب الإلكتروني دوراً هاماً وفعالاً في تصميم وبناء نظم المعلومات الحديثة . فالحاسب الإلكتروني يحقق لنظم المعلومات مزايا السرعة والدقة والثقة والصلاحية ويترتب عليها جميعاً الكفاءة العالية في الأداء . والحاسب الإلكتروني له القدرة على اجراء العمليات الحسابية والمنطقية المعقدة جداً ، التي يصعب تنفيذها يدوياً ، بالإضافة الى القدرة الفائقة على تخزين كم هائل من المعلومات بطريقة مرتبة ومنظمة بحيث يسهل استرجاعها في ازمة ضئيلة للغاية . كما ان الحاسب الإلكتروني يمكنه انجاز كافة الوظائف والمهام الأخرى التي يقوم بتنفيذها نظام المعلومات ومنها تحقيق أمن وسلامة البيانات المخزنة مع توفير الحماية الشاملة لها والضمان الكامل ضد فقدانها أو تلفها بواسطة المستفيدين .

وقد أصبح الحاسب الإلكتروني أداة فعالة ووسيلة ضرورية لزيادة كفاءة وفعالية نظم المعلومات للسببين التاليين :

- الحاسبات الالكترونية وما يتعلق بها من تكنولوجيا متطورة أصبحت تحت السيطرة الكاملة لمحللي ومصممي نظم المعلومات في وقتنا الحاضر وستصبح أكثر ملاءمة في المستقبل القريب ، وعلى الأخص الحاسبات الشخصية من خلال شبكات الربط المحلية .

- يساعد الحاسب الإلكتروني في تفهيم طريقة منظمة ومناسبة وأسلوب منهجي مرتب يعبر به عن مجموعة المفاهيم المحددة .

ويمكن تعريف نظام المعلومات المرتبط بالحاسب الالكتروني على النحو التالي :

**نظام المعلومات المرتبط بالحاسب الالكتروني هو النظام الذي يستخدم
اجهزة الحاسب والبرامج الجاهزة وقواعد البيانات والاجراءات والافراد
بغرض المعالجة الالكترونية للمعلومات . .**

وشكل (١/٣) يوضح المكونات الأساسية لنظام المعلومات المرتبط بالحاسب
والعلاقة بينهما (١) ، وهي :

■ المدخلات Inputs

هى مجموعة البيانات من داخل المنشأة أو من البيئة المحيطة والتي يتم تغذيتها
الى النظام .

■ المعالجة Processing

يتم تحويل البيانات إلى معلومات باستخدام عناصر تكنولوجيا معالجة المعلومات
التي هي :

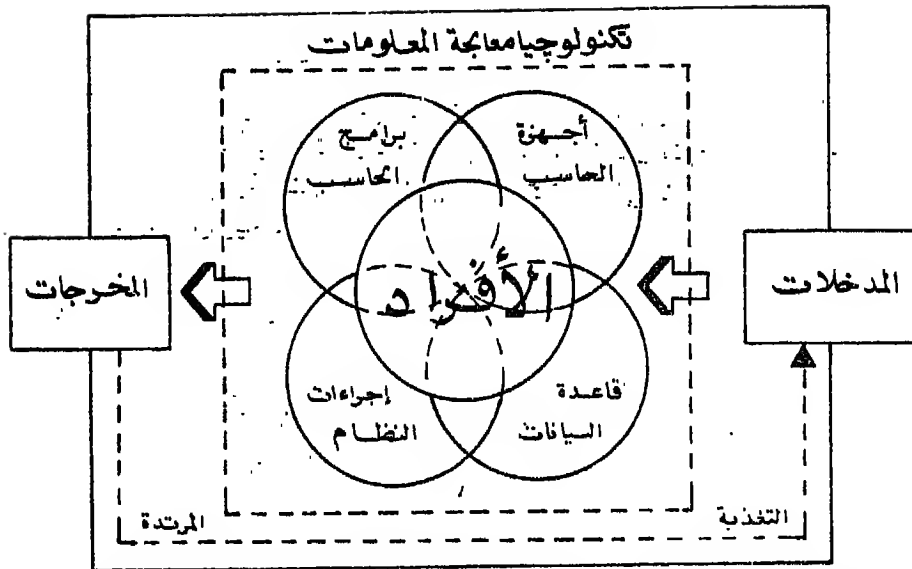
Computer hardware	• أجهزة الحاسب
Computer software	• برنامج الحاسب
Data base	• قاعدة البيانات
System procedures	• إجراءات النظام
Personnel	• الأفراد

■ المخرجات Outputs

هى مجموعة المعلومات المطلوب الحصول عليها من نظام المعلومات والتي يمكن
تنظيمها إلى أربعة أقسام طبقاً للأنواع المختلفة لنظم المعلومات المرتبطة بالحاسب
المقابلة للمستويات الادارية بالمنشأة وهى :

- معلومات دعم القرار التي تؤدي بواسطة نظم دعم القرارات .
- معلومات التقارير الادارية التي تؤدي بواسطة نظم المعلومات الادارية .
- معلومات معالجة المعاملات التي تؤدي بواسطة نظم المعلومات التشغيلية .
- معلومات الاتصالات المكتبية التي تؤدي بواسطة نظم المكاتب الآلية .

د. محمد السيد خشبة : نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب الإلكتروني و دورها في تطوير منشآت
الأعمال الحديثة ، مرجع سابق .



شكل (١/٣) المكونات الأساسية لنظام المعلومات المتكامل بالحاسب الإلكتروني

■ التغذية المرتدة Feedback

تقوم عملية التغذية المرتدة والرقابة بمتابعة وضبط أداء نظام المعلومات من أجل الفاعلية والكفاءة المثلى .

٢/٣ أجهزة الحاسب Computer Hardware

تتكون أجهزة الحاسب الإلكتروني من الأجهزة والمعدات التي تكون بنية نظام الحاسب بالإضافة إلى وحدات الإدخال والإخراج وأوساط التخزين المختلفة والتي تهتم بالأجزاء المادية للموسسة والتي يتم تسجيل البيانات عليها .

وتنقسم أجهزة الحاسب إلى ثلاثة مجموعات رئيسية هي :

■ وحدة المعالجة المركزية Central Processing Unit

تتكون وحدة المعالجة المركزية من ثلاثة وحدات فرعية أساسية هي :

- وحدة التخزين الرئيسية Main Storage unit
- وحدة الحساب والمنطق Arithmetic-logic unit
- وحدة الرقابة (التحكم) Control unit

■ الأجهزة والأوساط المحيطية Peripheral Equipment and Media

تحتوى هذه المجموعة جميع الأجهزة التى لا تكون جزءا من وحدة المعالجة المركزية ، ولكنها متصلة بها وتعمل تحت سيطرتها . وتشمل تنوعا واسعا من معدات الإدخال/الإخراج وأجهزة التخزين الثانوى التى تعتمد على توجيهه وربط الاتصال بوحدة المعالجة المركزية .

■ الأجهزة والأوساط المساعدة Auxiliary Equipment and Media

تحتوى هذه المجموعة الأجهزة الغير مباشرة Offline وهى الأجهزة المنفصلة عن وحدة التشغيل المركزية وليست تحت سيطرتها . وتساعد هذه الأجهزة وظائف الإدخال/الإخراج والتخزين لنظام الحاسب وتشمل :

● أجهزة تغذية البيانات الغير مباشرة Offline data entry equipment

مثل ماكينة التثقيب والتى تحول البيانات من المستندات الأصلية الى وسط ادخال هو البطاقة المثقبة وبعد ذلك يتم تغذية البيانات المثقبة بالبطاقة من خلال وحدة قراءة البطاقات المثقبة الى وحدة التخزين الرئيسية بالاضافة الى وحدات التسجيل المباشر على الأشرطة أو الأقراص الممغنطة .

● أجهزة الإخراج والتخزين الغير مباشرة Offline output/storage equipment

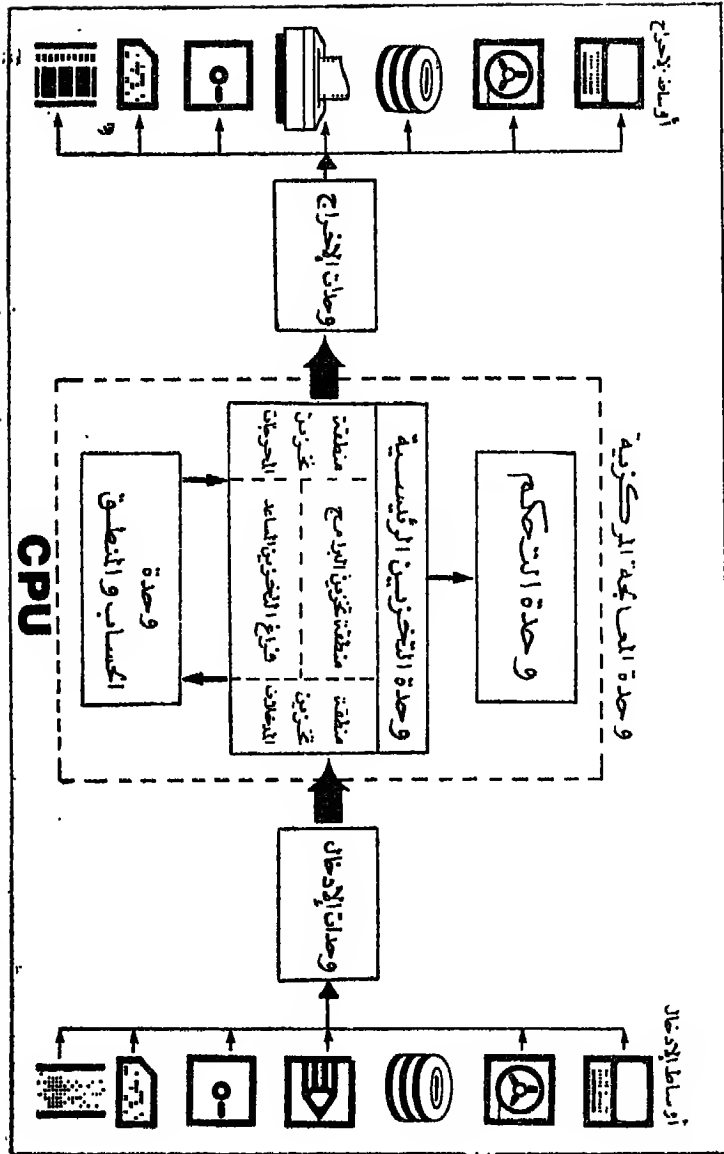
مثل أجهزة النسخ والتصوير ومعدات الحفظ والتخزين .

● موارد تشغيل البيانات Data processing supplies

مثل النماذج الورقية والأشرطة والأقراص الممغنطة والتى تستخدم كمستلزمات خام فى عمليات تشغيل أجهزة الحاسب .

■ وحدة المعالجة المركزية Central Processing Unit-CPU

يتم أداء جميع وظائف المعالجة فى نظام الحاسب الالكترونى بواسطة وحدة المعالجة المركزية ، التى تعتبر الجزء الأكثر أهمية فى أجهزة الحاسب لاحتوائها على جميع الامكانيات الضرورية اللازمة لانجاز مهام معالجة وتداول المعلومات ورقابة جميع الأجزاء الأخرى بالنظام وتنسيق العمل بينها . ولذلك تعتبر وحدة المعالجة المركزية



شكل (٢ / ٣) الأجهزة والوسائط المكونة لنظام الحاسب الإلكتروني

الطلب النابض لكل حاسب الكترونى ، وتتكون من ثلاث وحدات فرعية اساسية(١) هي :

✱ وحدة التخزين الرئيسية : Main Storage Unit

وحدة التخزين الرئيسية (وتسمى احيانا ، الذاكرة الرئيسية Main memory) وتستخدم فى أربعة أغراض هامة ، ثلاثة منهم ترتبط بالبيانات المراد معالجتها ، وهى :

● منطقة تخزين المدخلات Input storage area

ويتم تغذية البيانات من خلال وحدات الادخال الى منطقة تخزين المدخلات حيث تبقى بها لى تكون جاهزة للتشغيل .

● فراغ التخزين المساعد Working storage space

ويستخدم فراغ التخزين المساعد (مثل صفحة المسودة) كحيز للتخزين المؤقت

● منطقة تخزين المخرجات Output storage area

وبقى النتائج التى تم الحصول عليها بمنطقة تخزين المخرجات لحين اخراجها من خلال وحدات الاخراج .

● منطقة تخزين البرامج Program storage area

بالاضافة الى هذه المناطق الثلاث المرتبطة بالبيانات ، فان وحدة التخزين الرئيسية تشمل كذلك منطقة تخزين البرنامج ، التى توضع بها تعليمات المعالجة التى يتكون منها البرنامج .

والمناطق المنفصلة المستخدمة للأغراض الأربعة السابقة ليست ثابتة تماما داخل بنيان الحدود الطبيعية فى وحدة التخزين ، ولكنها تتغير من تطبيق لآخر .

لذلك فان ، الفراغ الطبيعى النوى المستخدم لتخزين البيانات فى أحد التطبيقات يمكن استخدامه للنتائج المستخرجة فى تطبيق آخر ، ولتعليمات المعالجة فى تطبيق ثالث . وتنقسم مناطق التخزين المختلفة الى العديد من الأقسام الصغيرة التى تسمى

(1) Donald H. Sanders : Computer Today, McGraw-Hill Inc. USA, 1983.

مواضع تخزين Storage positions ، وكل موضع تخزين له موقع عددي محدد يسمى **العنوان Address** . وفي معظم الحاسبات الحديثة يمكن أن يحتوى كل موضع تخزين حرفا أبجديا واحدا أو حرفا خاصا واحدا أو رقمين .

✳ وحدة التحكم Control Unit

وتتم مراقبة وتوجيه جميع الوحدات الأخرى المكونة للحاسب بواسطة وحدة التحكم . وتحصل وحدة التحكم على التعليمات من منطقة تخزين البرامج بوحدة التخزين الرئيسية حيث يتم تفسيرها وبعد ذلك تقوم وحدة التحكم بإرسال توجيهه للوحدة المناسبة لتقوم بأداء المهام المراد أدائها .

- كيف تدرك وحدات الإدخال متى تقوم بتنفيذ البيانات الى وحدة التخزين ؟
- كيف تدرك وحدة الحساب والمنطق ما هي المهام التي سيتم تنفيذها على البيانات التي تستقبلها من وحدة التخزين ؟
- كيف يكون في استطاعة وحدات الإخراج الحصول على النتائج النهائية وليس النتائج الوسيطة ؟

يمكن الإجابة على مثل هذه الأسئلة بواسطة وحدة التحكم عندما تقوم بتفسير تعليمات البرنامج وإعلام وحدات الإدخال ووحدات التخزين الثانوي ، ما هي البيانات والتعليمات المراد إدخالها الى الذاكرة ، وإعلام وحدة الحساب والمنطق أين تقع البيانات المراد معالجتها بالذاكرة وما هي عمليات المعالجة المراد إجراؤها . وأين سيتم تخزين النتائج التي تم الحصول عليها من عملية معالجة البيانات بالذاكرة ، وأخيرا تقوم بإرشاد وحدة الإخراج المناسبة لتحويل نتائج المعالجة (المعلومات) الى صورة مفهومة للإنسان وعلى أحد أوساط الإخراج المناسبة .

✳ وحدة الحساب والمنطق Arithmetic-logic Unit

يتم أداء جميع العمليات الحسابية (الجمع ، الطرح ، الضرب ، القسمة) وجميع عمليات المقارنة في وحدة الحساب والمنطق . وبمجرد تنفيذ البيانات من خلال وحدات الإدخال الى وحدة التخزين الرئيسية حيث تمكث بها ثم تنتقل الى وحدة الحساب والمنطق طبقا للحاجة اليها في عملية المعالجة . وتتم عملية المعالجة والحصول على النتائج الوسيطة ، التي تعود الى خيز التخزين المساعد بوحدة التخزين الرئيسية لحين الحاجة اليها مرة أخرى في إجراء معالجات إضافية ، وهكذا فان البيانات تتحرك في وحدة التخزين الى وحدة الحساب والمنطق ثم تعود مرة ثانية الى وحدة التخزين

ويمكن أن يحدث ذلك أكثر من مرة حتى يتم انجاز عملية المعالجة بالكامل . وبمجرد الانتهاء من عملية المعالجة والحصول على النتائج النهائية تنتقل هذه النتائج الى منطقة تخزين المخرجات ومنها الى وحدات الاخراج المناسبة .

٢/٢/٣ أجهزة الادخال / الاخراج Input/Output Hardware

يشمل هذا الفصل الفرعى عرضا للعديد من أجهزة وأوساط الحاسب الإلكتروني ، التي تستخدم في عمليات الادخال والاخراج المختلفة وهي :

❖ الوحدات الطرفية للحاسب Computer Terminals

تعتبر الوحدات الطرفية للحاسب الإلكتروني بمختلف أنواعها من أكثر وأوسع أجهزة الادخال/الاخراج استخداما . وأي جهاز ادخال/اخراج يمكنه استخدام قنوات اتصالات لاستقبال أو إرسال البيانات يعتبر وحدة طرفية . وأكثر الوحدات الطرفية يستخدم لوحة المفاتيح Keyboard للادخال المباشر للبيانات الى نظام الحاسب بدون استخدام أوساط ادخال . والأنواع الرئيسية للوحدات الطرفية للحاسب هي :

● الوحدات الطرفية للعرض المرئي Visual Display Terminals

وهي الوحدات الطرفية التي تستخدم لوحة مفاتيح للادخال وشاشة تلفزيون TV-Screen لعرض المخرجات وتسمى الوحدات الطرفية للعرض المرئي : ويمكنها عرض البيانات الأبجدية والرقمية والصور البيانية Graphic Images وهي أكثر وأوسع أنواع الوحدات الطرفية في نظام الحاسب استخداما .

● الوحدات الطرفية للطباعة Printing Terminals

وهذه الوحدات الطرفية تشبه الآلة الكاتبة وتستخدم لوحة مفاتيح لادخال البيانات وعناصر الطباعة للاخراج . وتقوم بطباعة حرف واحد في المرة الواحدة وهي أبطأ كثيرا من الوحدة الطرفية العرض المرئي ، لذلك يتم توصيلها في العادة الى خطوط اتصال بطيئة السرعة .

● الوحدات الطرفية الذكية Intelligent Terminals

وهي الوحدات الطرفية الأنيقة التي يوجد بها معالج دقيق Microprocessors يمكنها من أداء عملية مراجعة الأخطاء الخاصة بها ووظائف مراقبة اتصالات الادخال/الاخراج . وفي الحقيقة تعتبر الوحدات الطرفية الذكية حاسوبا دقيقا

Microcomputer . فهي مزودة بإمكانيات الإدخال/الإخراج واتصالات البيانات
اتمنى يتمكنها من العمل كحاسب مستقل (قائم بذاته) ويمكنها كذلك أداء بعض مهام
معالجة المعلومات .

● الوحدات الطرفية لتفذية البيانات Data Entry Terminals المعالجة بالمجموعات

وتستخدم هذه الوحدات الطرفية لوحة المفاتيح لإدخال البيانات وشاشة لعرض
البيانات وتصحيحها قبل تسجيلها على الشريط أو القرص المغنط أو تغذيتها الى نظام
الحاسب . ولا يتصل هذا النوع من الوحدات الطرفية بطريقة مباشرة مع الحاسب
الرئيسي ، ولكنه يستخدم في تمويل البيانات المأخوذة من المستندات الأصلية الى
أوساط إدخال البيانات الخاصة بالحاسب بتمهيدا لتغذيتها من خلال وحدات الإدخال
المناسبة الى وحدة التخزين الرئيسية . وتستخدم أساسا لإدخال البيانات في نظم
المعالجة بالمجموعات Batch Processing Systems حيث يتم تجميع بيانات المعاملات
من المستندات الأصلية في مجموعات قبل البدء في معالجتها بواسطة الحاسب
الإلكتروني .

● الوحدات الطرفية للمعاملات Transaction Terminals

وتستخدم هذه الوحدات الطرفية بكثرة في أعمال البنوك ، ومتاجر التجزئة ،
وكلاء البيع ، وشركات السياحة الطيران وما شابه ذلك . وتستخدم في تسجيل
بيانات المعاملات عند نقطة الأصل التي تحدث فيها حركة المعاملات . وتستخدم هذه
الوحدات لوحة المفاتيح لإدخال البيانات وشاشة العرض المرئي أو وحدة الطباعة
لعرض المخرجات ، بالإضافة الى الكثير من طرق وأوساط الإدخال/الإخراج الأخرى .
ولذلك فان العديد من المعاملات المسجلة يمكن أن تشمل :

Plastic cards — البطاقات البلاستيك

Inventory tags — البطاقة المميزة للمخزون

Prepunched cards — البطاقات سابقة الثقيب

والتي تستخدم لإدخال البيانات . وبعض الوحدات الطرفية للمعاملات يمكن أن
تستخدم مميزات الحروف الضوئية Optical Character Recognition—OCR
في الإدخال المباشر للبيانات المطبوعة الى نظام الحاسب .

✱ أجهزة الطباعة Printing Devices

تعتبر أجهزة الطباعة في وحدات الإخراج الأساسية المستخدمة في أعداد المستندات في التقارير الدائمة اللازمة لاستعمالات المستخدمين في شكل مفيد ومقروء ، مثل كشوف المرتبات وإيصالات الكهرباء ، وفواتير المبيعات ، وكشوف حسابات البنك ، وفواتير التليفون ... ما شابه ذلك . والوحدات الطباعة المستخدمة الآن يمكن تصنيفها بصفة عامة طبقاً لمعيارين هما : كيفية أداء عملية الطباعة ، وسرعة التشغيل .

● طابعات الحروف Character Printers

تقوم وحدات طباعة الحروف (المتتابة) بطباعة حرف واحد في المرة الواحدة ، وتستخدم في الحاسبات الصغيرة والحاسبات الدقيقة والوحدات الطرفية للطابعة البعيدة Teleprinter terminals لأداء عملية طباعة الأحجام الصغيرة . والأساليب المستخدمة في طباعة الحروف هي الشائعة جداً في الطرق التصادمية Impact methods التي تستخدم طريقة الآلة الكاتبة المعروفة بضغط حروف الطباعة مقابل الورق والشريط المحبر . وتستخدم الطابعات التصادمية التتابعية غالباً عجلة الزهرة Dalsey-wheel أو الكرة الدوارة Rotating ball أو مصفوفة النقاط Dot-matrix . وتدور عناصر الطباعة للكرة أو العجلة لطباعة الحروف الصلبة Solid characters المتصلة . وبينما تتكون عناصر الطباعة في مصفوفة النقاط من أسلاك طباعة قصيرة ، حيث تتأثر بمطرقة لتكوين الحروف على شكل مصفوفة (متتابة) من النقاط . والحروف الصلبة في الطباعة أعلى جودة من مصفوفة النقاط ، ولكن طابعة مصفوفة النقاط أكثر سرعة وثقة بالإضافة إلى كونها متحدة الاستخدامات . ولذلك تستخدم بعض المنشآت وحدات طباعة مصفوفة النقاط في أعداد تقاريرها الداخلية ، ووحدات طباعة عجلة الزهرة أو الكرة الدوارة لأعداد التقارير الخارجة . وجميع الطابعات التصادمية يمكنها إنتاج نسخ متعددة باستخدام ورق الكربون أو ما يماثله .

وتوجد كذلك طابعات غير تصادمية Non impact printers تستخدم نوعاً من ورق معالج كيميائياً يمكنه تكوين الحروف بواسطة العمليات الحرارية أو الالكتروستاتيكية أو الالكتروكيميائية . وبعض الطابعات غير التصادمية الأخرى تستخدم الورق الأملس وتكنولوجيا الحبر النفاث Inkjet في تكوين الصور . هذا النوع من وحدات الطباعة يكون بصفة عامة أكثر هدوءاً وسكوناً من وحدات الطباعة التصادمية بحيث لا توجد حركة ميكانيكية للعناصر الطابعة ذات الحركة الميكانيكية وبذلك يتلاشى الصوت .

● طابعات الأسطر التصادمية عالية السرعة High-Speed Impact Line Printers

تستخدم طابعة الأسطر التصادمية عالية السرعة طريقة الرص في إنتاج سطر مخرجات كامل في المرة الواحدة (حوالى ١٣٢ حرف) ولذلك فهي أسرع كثيرا من طابعات الحرف الواحد حيث يمكنها طباعة حوالى ٢٠٠٠ سطرا في الدقيقة اعتمادا على نوع الطباعة المستخدمة . وأكثر أنواع وحدات الطباعة استخداما هي :

■ طابعة السلسلة Chain Printer

■ طابعة الاسطوانة Drum Printer

ويستخدم هذا النوع من وحدات الطباعة بكثرة في مختلف أنواع التطبيقات التجارية في نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب الالى ، التى تتميز بكم هائل من المخرجات المطبوعة .

● طابعات الصفحات الغير تصادمية عالية السرعة

High-Speed Nonimpact Page Printers

طابعة الصفحات عالية السرعة هي جهاز يمكنه انتاج صفحات كاملة بسرعة تصل الى ٢٠٠٠ سطرا في الدقيقة . وكل صفحة منتجة بواسطة هذه الوحدات تعتبر اصلا بحيث لا يمكن الحصول على نسخ بواسطة الكربون . وهذه الوحدات تكون اقتصادية فقط عندما يكون مطلوبا طباعة مئات الآلاف من الصفحات كل شهر . ويمكن تقليل تكلفة اعداد بعض التقارير الخاصة سابقة الطباعة حيث تستطيع هذه الاجهزة طباعة كل اطار النموذج Form layout بالاضافة الى محتويات النموذج في نفس الوقت .

✳ المدخلات / المخرجات الفيلمية input/output film

من الملاحظ ان بعض مستندات المخرجات مثل الفواتير ، كشوف مراجعة الحسابات الدائنة الواجبة السداد ، كشوف مراجعة الأجور اللازمة للاستخدامات الخارجية للمنشأة ، يتم اعدادها على نماذج ورقية . وبعض المستندات الأخرى مثل التقارير التفصيلية (الميزانية السنوية للمنشأة ، خطط الانتاج السنوية ... الخ) تستخدم داخليا ، حيث يتم فحصها بعناية ، ثم يتم حفظها للرجوع اليها مستقبلا عند الحاجة . وهذه المستندات الداخلية يمكن طباعتها على ورق أو اعدادها على أفلام وتداولها بواسطة الحاسب على النحو التالى :

■ تستخدم تكنولوجيا المخرجات الميكروفيلمية الحاسب الإلكتروني Computer-Output-Microfilm (COM)

في تسجيل معلومات مخرجات الحاسب كصور فيلمية مصفرة . والمعلومات التي يمكن طباعتها على صفحة ورقية يمكن اختصار حجمها إلى حوالي ٤٨ مرة أو أكثر وتسجيلها على أوساط الميكروفيلم .

■ وتستخدم كذلك تكنولوجيا المدخلات الميكروفيلمية للحاسب الإلكتروني
Computer-Input-Microfilm (CIM) حيث يستخدم الميكروفيلم كوسط ادخال بيانات للحاسب الإلكتروني . وتستخدم نظم المدخلات الميكروفيلمية للحاسب جهاز **مميز الحروف الضوئية** Optical Character Recognition(OCR) لمسح الميكروفيلم وفحصه بدقة لادخال البيانات بسرعة عالية .

■ يستخدم الاسترجاع بمساعدة الحاسب Computer-Assisted-Retrieval (CAR)

بواسطة الوحدات الطرفية لحاسب خاص الغرض أو الحاسب الصغير كوحدات طرفية **للصور الدقيقة** Micrographics terminals لتحديد موضع المستند بالميكروفيلم واسترجاعه على شاشة الوحدة الطرفية للحاسب .

ويضاف إلى أجهزة الادخال / الاخراج التي تم استعراضها في هذا الفصل الفرعى الوحدات التقليدية للبطاقات المثقبة والأشرطة الورقية المثقبة ووحدات **مميز حروف الحبر المغنط** Magnetic Ink Character Recognition (MICR)

٣/٢/٣ أجهزة التخزين الثانوى Secondary Storage Hardware

تتكون أجهزة التخزين من الأوساط والمعدات المستخدمة في تخزين البيانات والبرامج لدعم وحدة التخزين الرئيسية في نظام الحاسب (وتسمى كذلك أجهزة **التخزين المساعدة** Auxillary Storage) . وتستخدم أيضا في أعمال التخزين الدائم للبيانات . وتنقسم أجهزة التخزين الثانوى إلى نوعين أساسيين هما :

● أجهزة تخزين التداول المباشر Direct Access Storage Devices (DASD)

ويستخدم تعبير أجهزة التداول المباشر في وصف أجهزة التخزين الثانوى مثل الأقراص المغنطة ، التي تسمح بتخزين واسترجاع البيانات بطريقة مباشرة . والتداول المباشر يعنى أن لكل موضع تخزين عنوان وحيد يمكن الوصول له مباشرة بدون البحث خلال مواضع التخزين الأخرى .

■ أجهزة تخزين النداول التتابعى

Sequential Access Storage Devices (SASD)

ويستخدم تعبىر تخزين النداول التتابعى لوصف أجهزة التخزين الثانوى مثل الشريط المغنط الذى لا يوجد لمواضع التخزين به عناوين مريدة ولذلك يتم تخزين واسترجاع البيانات بطريقة تتابعية مسلسلة . حيث تسجل البيانات واحدا بعد الآخر فى تتابع رقمى أو أبجدى سبق تحديده على وسط تخزين مثل الشريط المغنط . ولاسترجاع بيان معين من الشريط يلزم لذلك بدء البحث من أول بيان على الشريط مروراً بجميع البيانات المسجلة حتى الوصول الى البيان المطلوب .

✻ أجهزة القرص المغنط Magnetic Disk Hardware

وتعتبر أوساط ومعدات القرص المغنط الآن أكثر أشكال أجهزة التخزين الثانوى شيوعاً فى نظم الحاسبات الحديثة ، لذا تقدم إمكانية التداول المباشر ، وسعة تخزين كبيرة وتكلفة معقولة . ويوجد نوعان أساسيان من أوساط القرص المغنط هما الأقراص المعدنية التقليدية (الصلبة Hard) ، والأقراص اللينة (المرنة Floppy)

■ الأقراص الصلبة Hard Disks

تصنيع الأقراص المغنطة الصلبة من رقائق مغطاة من كلا وجهيها بواسطة حبيبات دقيقة جداً من أكسيد الحديد ذى القابلية العالية للمغنطة . وتركب عدة أقراص مع بعضها فى وضع رأسى لتكون وحدة الأقراص المغنطة والمعروفة باسم حزمة القرص المغنط Magnetic Disk Pack والنوع الشائع الاستخدام يتكون من أحد عشر قرصاً ، وطول قطر القرص الواحد ١٤ بوصة ، وارتفاعها حوالى ٦ بوصات ويمكنها تخزين أكثر من ٣٠٠ مليون حرف .

■ الأقراص المرنة Floppy Disks

القرص المغنط المرن هو قرص صغير لين ، يتكون من طبقة دقيقة جداً من البوليستر Polyester film مغطاة بمركب من أكسيد الحديد . وتركب من قرص واحد ، يدور بحرية داخل غلاف خارجى للحماية وتوجد به فتحة تسمح بوصول رأس القراءة / الكتابة لوحدة تداول القرص المرن . وطول قطر القرص المرن العادى ٨ بوصات وسعة التخزين به أكثر من مليون حرف للقرص الذى يسجل البيانات على وجه واحد ، وأكثر من ٢٥٠ مليون حرف للأقراص مزدوجة الوجه والكثافة : والأقراص المرنة الصغيرة Mini-floppy disks قطرها ٥ ١/٤ بوصة ويسمح بتخزين ٢٥٠ ألف حرف . ومتوسط زمن التداول للقرص المرن حوالى ١٠٠ ميلي

ثانية . ولذلك أصبح القرص المرن أكثر أوساط الإدخال / الإخراج والتخزين الثانوى استخداما مع نظم الحاسبات الصغيرة والدقيقة .

❖ أجهزة الشريط المغنطى Magnetic Tape Hardware

يعتبر الشريط المغنطى أوسع أوساط الإدخال / الإخراج والتخزين الثانوى استخداما فى نظم المعالجة بالمجموعات Batch Processing Systems . وهو عبارة عن شريط من البلاستيك المغطى من أحد جانبيه بمادة أكسيد الحديد سريعة المغنطة ومتوسط طول الشريط العادى الشائع الاستخدام ٢٤٠٠ قدم وعرضه نصف بوصة وملفوف حول بكر من البلاستيك يصل نصف قطرها الى حوالى عشرة بوصات وتتراوح كثافة تسجيل البيانات به من ١٥٠٠ الى ٦٠٠٠ حرف على البوصة الواحدة . ولذلك يمكن تسجيل أكثر من ١٨٠ مليون حرف على الشريط الواحد ، وهو ما يعادل أكثر من ٢ مليون بطاقة مثقبة .

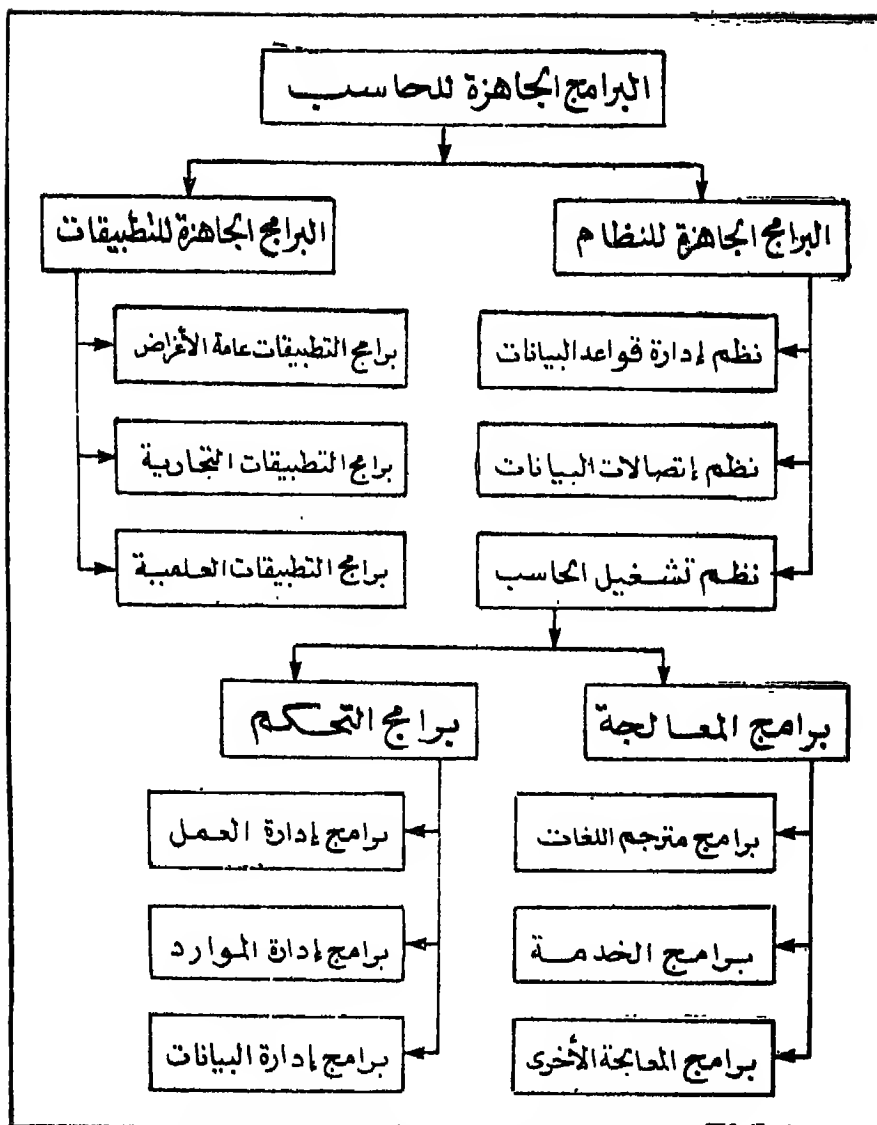
٣/٣ البرامج الجاهزة للحاسب Computer Software

يستخدم اصطلاح البرامج الجاهزة Software للإشارة الى كل انواع البرامج التى توجه وتراقب أجهزة الحاسب الالكترونى فى أداء مهام معالجة المعلومات بالاضافة الى كافة أنشطة نظام الحاسب الالكترونى الأخرى . ويمكن القول بأن البرامج الجاهزة تبعث الحياة فى الأجهزة ، لأنه لا قيمة للأجهزة بدون البرامج الجاهزة ولا فائدة للبرامج الجاهزة بدون الأجهزة . ويمكن تقسيم البرامج الجاهزة للحاسب كما هو موضح فى شكل (٣/٣) على النحو التالى (١) :

■ البرامج الجاهزة للنظام System Software

تتكون البرامج الجاهزة للنظام فى مجموعة برامج الحاسب التى تراقب وتدعم أجهزة الحاسب وأنشطة معالجة البيانات التى تقوم بتنفيذها . وكما هو موضح بشكل (٣/٣) . تشمل البرامج الجاهزة للنظام تنوعا من البرامج مثل نظم التشغيل (برامج التحكم : برامج ادارة العمل ، وبرامج ادارة الموارد ، وبرامج ادارة البيانات ، وبرامج التشغيل : برامج مترجم اللغة ، وبرامج الخدمة ، وبرامج التشغيل الأخرى) ، ونظم ادارة قواعد البيانات ، وبرامج مراقبة الاتصالات . وتؤدي هذه البرامج وظيفة هامة وضرورية فى نظم الحاسب الالكترونية الحديثة ، ومن ثم يجب أن تفهم بواسطة مستيضى الحاسب .

(1) James A. O'Brien, Computers and Information Processing in Business
Richard D. Irwin, Inc., 1983.



شكل (٣/٣) تقسيمات البرامج الجاهزة للحاسب

■ البرامج الجاهزة للتطبيقات Application Software

تتكون البرامج الجاهزة للتطبيقات من مجموعة برامج الحاسب التي توجه أجهزة الحاسب لأداء أنشطة معالجة المعلومات النوعية المطلوبة لحل المشاكل التجارية

أو العلمية أو غيرها من المشاكل الخاصة بمستفيدي الحاسب . لذلك تسمى البرامج الجاهزة للتطبيقات أحيانا برامج المستفيد أو برامج المشكلة ، وأنها كثيرا ما تنقسم داخليا إلى برامج تطبيقات تجارية (مثل ، برامج معالجة الأجور ، ومراقبة المخزون ، ومراقبة جودة الانتاج ، وأعمال البنوك ... الخ) . برامج التطبيقات العلمية (مثل ، التحليل الإحصائي ، والتحليل العددي ، والبرمجة الخطية ، والنماذج الرياضية ... الخ) وأنواع أخرى متنوعة من برامج التطبيقات (مثل ، تطبيقات الحاسب في مجالات الطب ، والفنون ، والتعليم ، والقانون ... الخ) .

وستناول بالشرح والدراسة البرامج الجهزة للنظام في الفصول الفرعية التالية لتكوين تصور شامل لدى القارئ عن هذا النوع من البرامج .

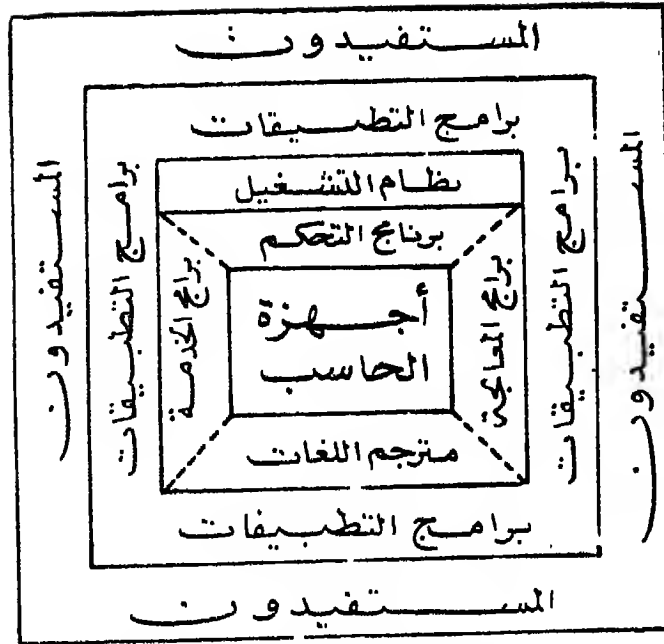
١/٣/٣ نظم التشغيل Operating Systems

يعرف نظام التشغيل بأنه نظام متكامل من البرامج الجاهزة التي تشرف على جبة العمليات بوحدة المعالجة المركزية ، ومراقبة وظائف الإدخال / الإخراج والتخزين لنظام الحاسب ، وتقديم مختلف خدمات الدعم اللازمة (١)

والهدف الأول لنظام التشغيل هو زيادة إنتاجية نظم الحاسب إلى أقصى درجة عن طريق تشغيله بطريقة أكثر كفاءة وفعالية ممكنة . ويقلل نظام التشغيل إلى أدنى درجة مقدار التدخل البشري المطلوب أثناء التشغيل عن طريق أداء العديد من الوظائف التي هي مسئولية مشغل الحاسب . ويبسط نظام التشغيل أيضا عمل مخطط البرامج للحاسب ، حيث أنه يشمل برامج التحكم ، وبرامج التشغيل التي تبسط كثيرا من برمجة عمليات الإدخال / الإخراج وعمليات التخزين ، بالإضافة إلى إمكانية أداء العديد من الوظائف القياسية لتشغيل البيانات . وقد أصبحت نظم التشغيل لا غنى عنها من أجل معظم نظم الحاسب ، في تداول متطلبات التشغيل الإلكتروني الحديث للبيانات . وشكل (٤/٣) يوضح دور نظام التشغيل وبرامجه في خدمة أوجه تداخل البرامج الجاهزة بين نظام أجهزة الحاسب وبرامج التطبيقات لمستفيدي الحاسب .

وقد تم تصميم معظم نظم التشغيل كتجميع للوحدات الوظيفية للبرنامج
Program Modules والتي يمكن تنظيمها في تركيبات متعددة لتكون نظم التشغيل

(١) د. محمد السعيد خشبة : مقدمة في الحاسبات الإلكترونية سلسلة الحاسبات الإلكترونية
وتخطيط البرامج ، سنة ١٩٨٤ .



شكل (٤/٣) : أوجه تداخل البرامج الجاهزة لنظام التشغيل وبرامجه

بإمكانيات مختلفة . ولذلك يمكن أن يكون نظام التشغيل مفصل على متطلبات مستفيد ونظام حاسب معين . وعليه ، فإن خليطاً من إمكانيات نظام التشغيل يمكن اقتناؤه ليتفق مع قدرات التشغيل وسعة الذاكرة في نظام الحاسب ، ونوع وظائف معالجة المعلومات التي تحتاج إلى تنفيذها . والآن دعنا نلقى الضوء على بعض البرامج الهامة الموجودة في العديد من نظم التشغيل .

✳ برامج التحكم Control Programs

تؤدي برامج التحكم ثلاث وظائف رئيسية في تشغيل نظام الحاسب . وهذه الوظائف هي :

■ إدارة العمل Job Management

أي أعداد وجدولة وملاحظة الأعمال من أجل المعالجة المستمرة بواسطة نظام الحاسب . وقد تم تزويد وظيفة إدارة العمل بواسطة نظام متكامل من البرامج التي تجدرل وتوجه تدفق الأعمال خلال نظام الحاسب . وأنشطة العمل تحتوي مفسر جمل لغة مراقبة العمل Job Control Language-JCL ، وجدولة واختيار الأعمال

للتشغيل بواسطة نظام الحاسب ، وبدء التشغيل لكل عمل ، وانتهاء الأعمال بالاضافة الى الاتصال بمشغل الحاسب .

■ ادارة الموارد Resource Management

تتم مراقبة استخدام موارد نظام الحاسب بواسطة البرامج الجاهزة للتطبيقات بالاضافة الى برامج النظام الجاهزة الأخرى . وهذه المصادر تشغل وحدة التخزين الرئيسية ، ووحدات التخزين الثانوية ، ووحدات الادخال / الاخراج بالاضافة الى زمن التخزين في وحدة المعالجة المركزية .

■ ادارة البيانات Data Management

اي مراقبة ادخال / اخراج البيانات وكذلك موقعها وتخزينها واسترجاعها . وفي نظم التشغيل المبكرة قد أطلق على هذه الوظيفة اسم **نظام مراقبة الادخال / الاخراج** **IOCS — Input/Output Control System** حيث انها مجموعة من البرامج التي تؤدي جميع الوظائف المطلوبة لادخال واخراج البيانات . وتراقب برامج ادارة عملية تخصيص وحدات التخزين الثانوي ، والشكل الطبيعي لتخزين البيانات ، وحركة البيانات بين وحدة التخزين الرئيسية ووحدات التخزين الثانوي . وحيث أن معظم تطبيقات الحاسب التجارية تتطلب عمليات ادخال / اخراج كبيرة جدا بالاضافة الى وحدات تخزين ثانوي ضخمة ، فان استخدام برامج ادارة البيانات تبسط بصورة كبيرة عملية تخطيط البرامج للتطبيقات التجارية .

ويلاحظ في بعض نظم التشغيل ، أن وظائف ادارة الموارد وادارة الأعمال يتم تداولها بواسطة مجموعة برامج تسمى **المشرف Supervisor** (وتعرف كذلك في بعض النظم الأخرى باسم **المنفذ Executive** أو **الملاحظ Monitor** أو المراقب **Controller**) . ويقوم المشرف بالتوجيه الشامل لعمليات نظام الحاسب بواسطة التحكم والتنسيق بين المكونات الأخرى لنظام التشغيل بالاضافة الى أنشطة جميع مكونات الأجهزة لنظام الحاسب . وتتبع أجزاء من المشرف بصفة دائمة في وحدة التخزين الرئيسية أينما كان الحاسب في حالة تشغيل ، بينما الأجزاء الأخرى تبقى في منطقة اقامة النظم بوحدات تخزين التداول المباشر ويتم استدعاؤها الى وحدة التخزين الرئيسية عند الحاجة اليها . ويقوم المشرف بملاحظة وتوجيه أنشطة الادخال / الاخراج وتداول حالات **التوقف المؤقت Interrupt Conditions** ، وجدولة الأعمال **Jobs Scheduling** وكذلك تخصيص مواضع التخزين بوحدات التخزين الرئيسية .

* برامج المعالجة Processing Programs

وتشمل برمجيات المعالجة في نظام التشغيل برامج مترجم لغات تخطيط البرامج ، وبرامج الخدمة بالإضافة الى مجموعة برامج التشغيل الأخرى ، التي تحتوي على نظم تطوير التطبيقات ، التي تعطي مساعدة فعالة لمخططي البرامج في تطوير برامج التطبيقات بالإضافة الى برامج متابعة أداء النظام ، التي تقوم بمراقبة معالجة الأعمال المختلفة على نظام الحاسب حيث تقوم بملاحظة أداء نظام الحاسب وانتاج تقارير تحتوي احصائيات تفصيلية بخصوص استخدام موارد النظام مثل زمن التشغيل ، ومساحات التخزين ، ووحدات الادخال / الاخراج ، وبرامج النظام وبرامج التطبيقات . ومثل هذه التقارير تستخدم في تخطيط ورقابة كفاءة وفعالية استخدام نظام الحاسب .

■ برامج مترجم اللغات Language Translator Programs

مترجم اللغات هي مجموعة من البرامج يمكنها تحويل تعليمات لغات تخطيط البرامج الى أوامر بلغة الماكينة . وبرامج الحاسب تتكون من مجموعة من التعليمات مكتوبة باحدى لغات تخطيط البرامج مثل الفورتران ، الكوبول ، البيسك ، الباسكال والتي يجب ترجمتها الى لغة الماكينة قبل أن يتم تشغيلها بواسطة وحدة المعالجة المركزية . ويسمى البرنامج المكتوب باحدى لغات تخطيط البرامج باسم **برنامج المصدر Source Program** ، الذي يتم تحويله بواسطة مترجم اللغات الى برنامج بلغة الماكينة يسمى **برنامج الهدف Object Program** . وتختلف أسماء مترجمات اللغات باختلاف نوع لغات تخطيط البرامج وهي :

● اللغات منخفضة المستوى Low-level Languages

هي لغات مرتبطة بنوع الماكينة المستخدمة وليست بالطبع لغات ماكينة . وكل شركة منتجة لها لغة خاصة بها لا تصلح العمل على مكينات الشركات الأخرى . فشرقة اى . بى . ام لها لغة التجميع **Assembly** ، وشركة اى . سى . ال لها لغة **البلان PLAN** وشركة ان . سى . ار لها لغة **النيت NEAT** . والبرنامج المحول لهذه اللغات يسمى **البرنامج المجمع Assembler Program** .

■ اللغات عالية المستوى High-level Languages

هي لغات مرتبطة بنوع المشكلة وتصلح للعمل على جميع انواع المكينات المنتجة بمختلف شركات الحاسبات الالكترونية . ومنها **لغة الكوبول (١) COBOL** للتطبيقات التجارية ، و**لغة الفورتران (٢) FORTRAN** للتطبيقات العلمية ، و**لغة الباسكال**

(١) د . محمد السعيد خشبة : أساليب تخطيط البرامج بلغة الكوبول ، سنة ١٩٨٤ .

(٢) د . محمد السعيد خشبة : أساليب تخطيط البرامج بلغة الفورتران ، سنة ١٩٨٤ .

PASCAL للتطبيقات المختلفة متعددة الأغراض والبرامج المحول لهذه اللغات
يسمى البرنامج المترجم **Compiler Program** .

والأنواع الأخرى من مترجمات اللغات الموجودة **البرنامج المفسر Interpreter**
Program الذى يحول وينفذ كل جملة بالبرنامج على حدة بدلا من انتاج برنامج
كامل بلغة الماكينة كما فى حالة البرنامج المكتوب بلغة **البيسك (١) BASIC**

■ برامج الخدمة **Service Programs**

برامج الخدمة هى برامج خاصة تؤدي مجموعة من الوظائف الشائعة والمتكررة
وتكون متاحة لجميع المستخدمين من نظام الحاسب . وكمثال ، برنامج الخدمة ،
ومترجمات اللغات ، لذلك معظم برامج التحكم وبرامج التطبيقات عادة ما يحتفظ بها فى
مكتبات البرامج Program Libraries . لهذا يقوم برنامج الخدمة فى العادة بأعمال
أمانة المكتبة حيث يقوم بأعداد الكatalogات ، إدارة وصيانة قاموس البرامج المخزن
بالمكتبات المختلفة . وبرنامج خدمة آخر هو **برنامج الربط والتصحيح**
Linkage-editor program ، الذى ينفذ البرنامج بتعريف مواضع التخزين النوعية
المطلوبة ويقوم بربط أجزاء البرامج مع البرامج الفرعية المطلوبة . وتعتبر **برامج**
الفرز والدمج Sort-merge programs من أهم برامج الخدمة ، التى تقسم
 بتنفيذ عمليات الفرز والدمج للملفات البيانات الضخمة على المخزنة على الأشرطة
والأقراص المغنطة والتى تكون مطلوبة فى العديد من تطبيقات معالجة البيانات .

وتقدم العديد من نظم التشغيل برامج خدمة خاصة لاختبار واكتشاف الأخطاء
بالبرامج والعمل على تصحيحها . وأخيرا ، فان المجموعة الرئيسية لبرامج الخدمة
هى **برامج المنفعة Utility Programs** . التى هى عبارة عن مجموعة من البرامج
المتنوعة التى تؤدي وظائف فتح وغلق الملفات والتعامل معها والمعروفة باسم
Housekeeping ...

٢/٣/٣ نظم إدارة قواعد البيانات **Data Base Management Systems (DBMS)**

نظم إدارة قواعد البيانات هى مجموعة من البرامج الجاهزة التى تراقب انشاء
وصيانة واستخدام قواعد البيانات . وتتنمى نظم إدارة قواعد البيانات الى الجيل

د . محمد السعيد خشبة : اساليب تخطيط البرامج بلغة البيسك سلسلة الحاسبات الالكترونية
وتخطيط البرامج سنة ١٩٨٤ .

الرابع لتطور البرامج الجاهزة للحاسب (أوائل السبعينات) ، وهى مطلوبة في استخدامات المجموعة المتكاملة من البيانات والمعلومات والمعروفة باسم قاعدة البيانات Data Base وتعتبر الأساس الضرورى للاستخدام الكفء والفعال لنظم المعلومات المرتبطة بالحاسب الالى. وتقوم نظم ادارة قواعد البيانات بالتنفيذ الآتوماتيكي لمجموعة من الوظائف الهامة هى :

■ انشاء قاعدة البيانات Data Base Creation

هو تعريف وتنظيم المحتويات والعلاقات وهياكل البيانات اللازمة لبناء قاعدة البيانات .

■ صيانة قاعدة البيانات Data Base Maintenance

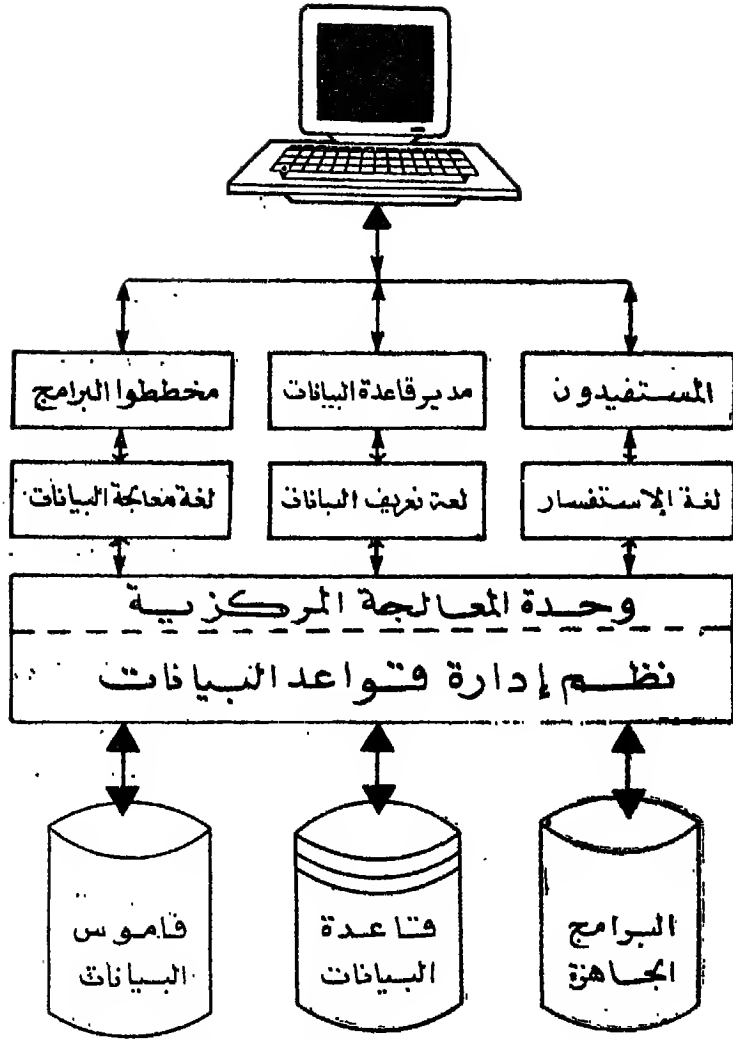
هى عملية اضافة وحذف وتحديث وتصحيح وحماية البيانات المخزنة فى قاعدة البيانات .

■ معالجة قاعدة البيانات Data Base Processing

هو استخدام البيانات المخزنة فى قاعدة البيانات لدعم واجبات المعالجة المختلفة مثل استرجاع المعلومات ونتاج التقارير .

وتراقب نظم ادارة قواعد البيانات جميع استخدامات نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب الالى فى المنشأة . وتعمل بالاشتراك مع برامج ادارة البيانات لنظام التشغيل التى هى بصفة اساسية معنية بالادخال والاخراج الطبيعى وتخزين البيانات خلال عملية المعالجة . ونظم الحاسبات المتقدمة تستخدم حاسبا صغيرا متخصص الغرض ، يسمى **معالج الطرف الخلفى Back-end processor** شاملا نظام ادارة قواعد البيانات لتشغيل قاعدة البيانات وتسمى كذلك ماكينة قواعد البيانات Data Base Machine . واستخدام نظم ادارة قواعد البيانات له ثلاثة خصائص هامة موضحة فى شكل (٥/٣) وهى :

- يمكن أن يستخدم **المستخدمون النهائيون End-Users** نظم ادارة قواعد البيانات لطلب المعلومات من قاعدة البيانات باستخدام لغة بحث بسيطة تشبه اللغات الحية (العربية والانجليزية) وتسمى **لغة الاستفسار Query Language** للحصول على استجابة فورية . ولا يلزم لذلك أى عمليات برمجة صعبة التنفيذ .



شكل (٥/٣) دور نظم إدارة قواعد البيانات

- تيسر نظم إدارة قواعد البيانات مهمة مخططي البرامج حيث إنه لا يجب عليهم تطوير إجراءات تناول البيانات بصورة تفصيلية باستخدام لغة تخطيط برامج تقليدية في كل مرة يكتبون فيها البرامج . حيث يمكنهم استخدام لغة متخصصة لهذا الغرض هي لغة معالجة البيانات Data Manipulation Language — DML . في برامج تطبيقاتهم ، التي تجعل نظم إدارة قواعد البيانات تقوم بإداء الأنشطة الضرورية لتناول ومعالجة البيانات .

- تقوم نظم ادارة قواعد البيانات بعزل قاعدة البيانات عن تدخل مخططي البرنامج والمستخدمين الفرديين ويضع مسئولياتها في ايد متخصصة هي « مدير قاعدة البيانات. Data Base Administrator — DBA » وسيتم مناقشة مسئولياته في الفصل الفرعى ٢/٤/٣ . ويحسن هذا من سلامة وامن . Integrity and Security . قاعدة البيانات . ويستخدم مدير قاعدة البيانات لفظة تعريف البيانات Data Definition Language — DDL لوصف المعلومات بخصوص قاعدة البيانات التى يتم تخزينها فى ملف يسمى قاموس البيانات Data Dictionary ، ويتم صيانته بواسطة مدير قاعدة البيانات لاستخدامه بواسطة ادارة قواعد البيانات .

٣/٣/٣ برامج مراقبة الاتصالات Communications Control Programs

يعتمد التجهيز الالكترونى الحديث على نظم اتصالات البيانات الحديثة ، التى تقوم بارسال البيانات عبر اتصال الكترونى يربط بين نظام أو أكثر من نظم الحاسب الالكترونى والوحدات الطرفية للحاسب . ويتطلب ذلك برامج جهازة لاتصال البيانات ، تكون برامج مراقبة الاتصالات المخزنة فى الحاسب الرئيسى الذى يسهل الحاسب المضيف Host-Computer . أو فى حاسبات الطرف الامامى Front — end computers الخاصة بمراقبة الاتصالات . وبرامج مراقبة الاتصالات تقوم بأداء مجموعة من الوظائف هى :

- توصيل أو قطع الاتصال الذى يربط بين الحاسب الالكترونى والوحدات الطرفية .
- المراجعة الاتوماتيكية لأنشطة الإدخال والاخراج .
- تخصيص الأولويات لطلبات البيانات من الوحدات الطرفية .
- اكتشاف وتصحيح أخطاء الاتصال .

وتقوم برامج مراقبة الاتصالات بتوجيه ودعم نشاط اتصالات البيانات الجادة فى شبكة الاتصالات بالإضافة الى أنها تعمل مترامنة مع نظم التشغيل ونظم ادارة قواعد البيانات للحاسب الرئيسى .

٤/٣/٣ البرامج الجاهزة للتطبيقات Application Software

تتكون البرامج الجاهزة للتطبيقات (أو برامج التطبيقات) من برامج توجه نظام الحاسب لأداء أنشطة معالجة معلومات معينة للمستخدمين . وهذه البرامج تنقسم الى برامج التطبيقات بسبب أنها توجه المعالجة المطلوبة لاستخدام معين أو للتطبيقات

المختلفة للحاسب . ويجب أن نتذكر أن تطبيقات الحاسب هي استخدامها في حل مشكلة معينة أو في إنجاز عمل خاص لمستخدم الحاسب . وتوجد آلاف من برامج التطبيقات بسبب أن هناك آلاف من الأعمال المختلفة التي يريد المستخدمون من الحاسب أن يؤديها . وبالرجوع إلى شكل (٣/٣) نلاحظ أن البرامج الجاهزة للتطبيقات تشمل تقريبا من البرامج التي تنقسم إلى التصنيفات عامة الأغراض والتجارية والعلمية وبرامج التطبيقات الأخرى .

■ **برامج التطبيقات عامة الأغراض General - purpose application programs**
هي البرامج التي يمكنها أداء أعمال معالجة المعلومات الشائعة للمستخدمين من كل مجالات التطبيق ومنها :

- برامج معالجة الكلمات Word processing programs
- برامج الجداول الإلكترونية Electronic spreadsheet programs
- برامج الرسوم البيانية Graphics programs
- برامج لوتس ١ ، ٢ ، ٣ Lotus 1, 2, 3 programs

ويمكن استخدامها بواسطة الأفراد مع الحاسبات الشخصية (الميكروكمبيوتر) والحاسبات الصغيرة للأغراض المنزلية والتعليمية والعملية وإدارة الأعمال وغيرها من الأغراض الأخرى .

■ **برامج تطبيقات إدارة الأعمال Business application programs**
هي البرامج التي يمكنها إنجاز مهام معالجة المعلومات الضرورية لدعم وظائف إدارة الأعمال أو لمتطلبات الصناعة وأمثلة عديدة من وظائف إدارة الأعمال والتطبيقات المناظرة هي :

- المحاسبة (الأستاذ العام) Accounting (general ledger)
- التسويق (تحليل المبيعات) Marketing (sales analysis)
- المالية (الموازنة النقدية) Finance (cash budgeting)
- التصنيع (تخطيط متطلبات الخامات) Manufacturing (material requirements planning)
- إدارة العمليات (مراقبة المخزون) Operations management (Inventory control)
- الأفراد (الأجور ، تحليل العمالة ومكاسب العاملين) Personnel (payroll, labor and employee benefits analysis)

■ برامج التطبيقات العلمية Scientific application programs

هى البرامج التى يمكنها أداء مهام معالجة المعلومات للعلوم الطبيعية والهندسية والرياضية . وتشمل بعض تصنيفات هذه التطبيقات الآتية :

Scientific analysis	● التحليل العلمى
Statistical analysis	● التحليل الاحصائى
Engineering design	● التصميم الهندسى
Experiment monitoring	● مراقبة التجارب
Operations research	● بحوث العمليات

وهناك العديد من مجالات التطبيقات الأخرى ، منها تطبيقات الحاسبات فى التعليم والترفيه والموسيقى والفنون والطب ... الخ .

٤/٣ قاعدة البيانات Data Base

لقد أصبح اصلاح قاعدة البيانات شائع الاستخدام فى أوائل السبعينات . وفى السنوات التالية أصبحت قاعدة البيانات واسعة الانتشار وتزايدت أهميتها يوما بعد يوم . وسوف يكون بناء وتطوير قاعدة البيانات أحد الأنشطة الأكثر أهمية فى تصميم نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب الالى فى السنوات القادمة . وليس لاصطلاح قاعدة البيانات تعريف قياسى دقيق . والتعريف الأشمل :

« قاعدة البيانات هى مخزن لكافة البيانات ذات الأهمية والقيمة بالنسبة للمستخدمين من نظام المعلومات » .

وقد تم تعريف قاعدة البيانات بواسطة جيمس مارتن ^(١) على النحو التالى :

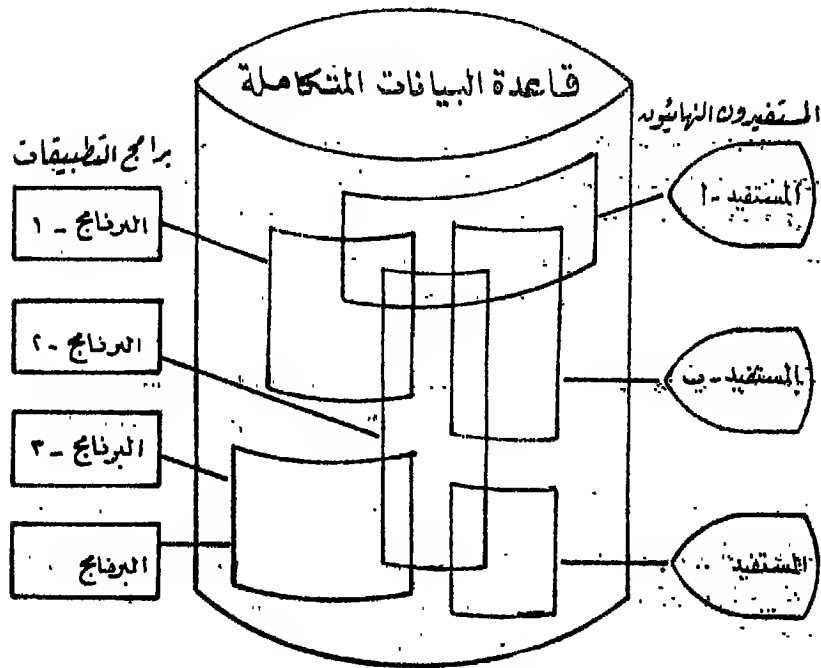
قاعدة البيانات هى تجميع من البيانات ذات العلاقة المتبادلة فيما بينها والمخزنة معا بدون زيادة غير ضرورية أو ضارة لاستخدامها فى تطبيقات متعددة ، ويتم تخزين البيانات بحيث تكون مستقلة عن البرامج التى تقوم باستخدام هذه البيانات . ويتم استخدام أساليب شائعة ومحكمة فى اضافة بيانات جديدة وفى تعديل واسترجاع البيانات المخزنة فى قاعدة البيانات .

(1) James Martin, Computer Database Organization, Second ed. Prentice-Hall, Inc. 1977.

وتكون هذه البيانات في شكل بنائى بحيث يمكن أن تعطى أساسا من أجل تطوير التطبيقات في المستقبل . ويقال أن النظام الواحد يمكن أن يشمل مجموعة من قواعد البيانات ، إذا كانت هذه القواعد منفصلة تماما في البناء الخاص بكل منها .

وقد قام ديت (٢) بعرض تصور بسيط لنظام قاعدة البيانات ، هو الموضح في شكل (٦/٣) الذى يحتوى العناصر الثلاثة التالية :

- قاعدة البيانات المتكاملة Integrated Data Base
- برامج التطبيقات Application programs
- المستخدمين النهائيين End-Users



شكل (٦/٣) تصور بسيط لنظام قاعدة البيانات

(2) J.C. Date, **An Introduction to Database Systems**, Second ed., Addison-Wesley Publishing Company, 1977.

وأول كل شيء ، توجد قاعدة البيانات ذاتها وهي تجميع من البيانات المخزنة على أوساط تخزين البيانات الدائمة الخاصة بالحاسب الإلكتروني مثل الأقراص المغنطة أو السطوانات المغنطة أو أية أوساط تخزين ثانوى أخرى . ثانياً ، توجد مجموعة من برامج التطبيقات ، التى يتم تشغيلها على البيانات المخزنة لتنفيذ العمليات التالية :

- الاسترجاع Retrieving
- التحديث Updating
- الإضافة Inserting
- الحذف Deleting

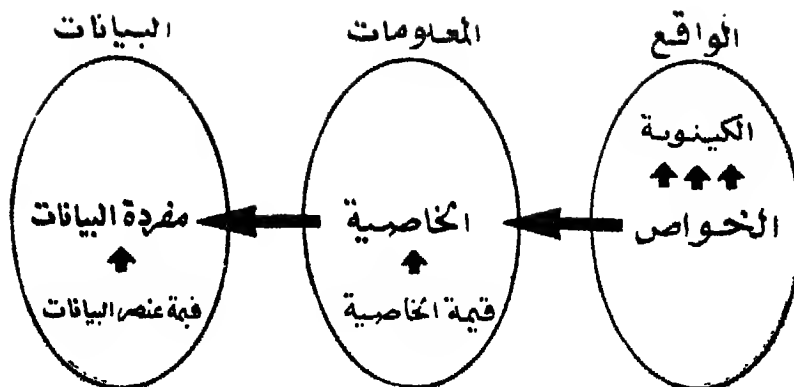
بالإضافة الى وجود مجموعة مستفيدي الاتصال المباشر الذين يتعاملون مع قاعدة البيانات من خلال الوحدات الطرفية البعيدة ومرة أخرى يتم أداء جميع العمليات السابقة . ومع ذلك تعتبر عملية الاسترجاع هي أكثر العمليات شيوعاً وأهمية في هذه الحالة . ثالثاً ، تعتبر قاعدة البيانات متكاملة وهذا يعنى أن قاعدة البيانات تشمل بيانات لجميع المستفيدين بمختلف متطلباتهم وأبعاد من ذلك ، يمكن لأكثر من مستفيد العمل في نفس الوقت بطريقة متداخلة بحيث يكون كل واحد مستقلاً عن الآخر ، وهذا يعنى أن نفس الأجزاء من البيانات يمكن استخدامها بطريقة المشاركة بواسطة أكثر من مستفيد في وقت واحد .

١/٤/٣ عناصر بناء قاعدة البيانات Elements of Data Base Structure
تستخدم ثلاثة عناصر أساسية لوصف المعلومات المخزنة في قاعدة البيانات وهذه العناصر هي :

- الكينونة Entity
- الخاصية Attribute
- عنصر البيانات Data-element

وقد أشار انجلز^(١) بأن هناك ثلاثة كيانات يمكن أن نتحدث عنها عند مناقشة المعلومات ، هي الموضحة في شكل (٧/٣) .

(1) R.W. Engless, A Tutorial on Data Bases Organization, IBM Technical Report, TR 00.2004, New York 1970.



شكل (٧/٣) الكيانات الثلاثة المستخدمة لوصف المعلومات

وقد قيمة عنصر البيانات هي قيمة المخزون الفعلي من البيانات ، ويجب أن يكون ذلك مشتركا مع خاصية معينة لكي تكون معينة ولذلك يمكن تجميع ذلك في :

- الخواص وتكون مشتركة مع الكيانات في الواقع .
- القيمة وتكون مشتركة مع الخاصية في كيان المعلومات .
- مفردة البيانات وتكون مشتركة مع عناصر البيانات في مجال البيانات .

وتسمى الطريقة التي يتم بها تخزين المعلومات تنظيم البيانات Data Organization ، التي يمكن النظر إليها كمتصور في شكل مصفوفة كيانات/خاصية موضحة في شكل (٧/٣) . وتسمى المجموعة المرتبطة في القيم في مصفوفة الكيانات/الخاصية محتوى Tuple (أو سجل Record) والمحتوى الذي يتكون من قيمتين يسمى محتوى ثنائي ، والمحتوى الذي يتكون من ثلاثة قيم يسمى محتوى ثلاثي ... وهكذا . والملف يتكون من مجموعة محتويات (سجلات) وكل منها يشمل نفس أنواع مفردات البيانات . ومن هذا يتضح أن المصفوفة ذات البعدين لمفردات البيانات كما هو موضح في شكل (٨/٣) تكون ملف بيانات Data File وفي العادة يكون واحد من مفردات البيانات مميز كيانات Entity Identifier

الخواص				الكيانات
...	٣١ ق	٢١ ق	١١ ق	
...	٣٢ ق	٢٢ ق	١٢ ق	
...	٣٣ ق	٢٣ ق	١٣ ق	
...	

شكل (٨/٣) مصفوفة الكيانات/الخاصية

وتوجد طريقتان أساسيتان لترتيب وتنظيم البيانات في مصفوفة الكينونة/الخاصية هما :

■ البيانات في المصفوفة يتم تخزينها في صفوف بمعنى ان كل محتوى (سجل) يشمل قيم للخاصية للكينونة المعطاة . وهذه الطريقة مفيدة للإجابة على السؤال التالي :

ما هي خواص الكينونة المعطاة

■ البيانات في المصفوفة يتم تخزينها في أعمدة (وهذا يعنى ان هذه الطريقة عكس الأولى) ومصممة بحيث تشترك مزايا الكينونات في الحصول على الخاصية المعطاة . وهذه الطريقة مفيدة في الإجابة على :

ما هي الكينونات التي لها الخاصية المعطاة ؟

وسوف نقوم الآن بعرض مثال تطبيقي لشرح مصفوفة الكينونة/الخاصية ، نفرض ان مصفوفة الكينونة/الخاصية تمثل تنظيم البيانات الخاصة بلاعبى الفريق القومى المصرى الموضحة بشكل (٩/٣) . فاذا كان السؤال ، ما هي خواص الكينونة رقم (٢) نجد الإجابة هي :

اسم اللاعب : محمود الخطيب
مركز اللاعب : خط الهجوم
نادى اللاعب : النادى الأهلى
سن اللاعب : ٣٢ سنة

واذا كان نفس السؤال مع تغيير رقم الكينونة الى الرقم (٥) نجد ان الإجابة هي :

اسم اللاعب : ابراهيم يوسف
مركز اللاعب : خط الظهر
نادى اللاعب : نادى الزمالك
سن اللاعب : ٢٦ سنة

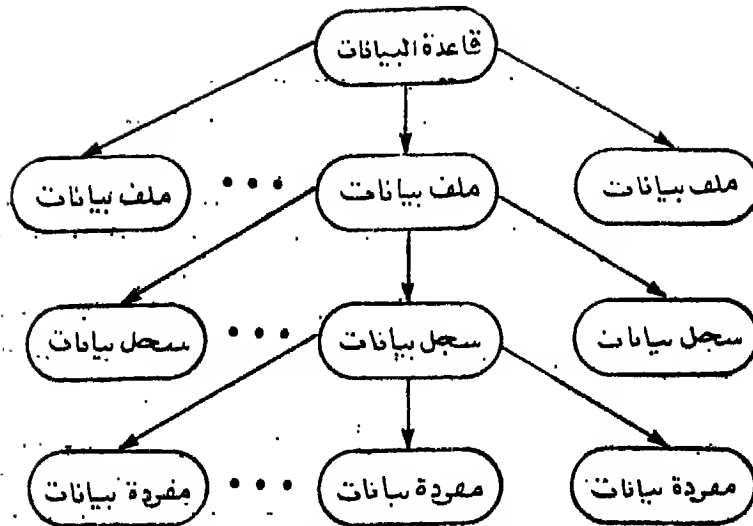
أما اذا كان السؤال ما هي الكينونات الخاصة بلاعبى خط الوسط (الخاصية المعطاة) فنجد ان الإجابة هي : الكينونات أرقام (٦ ، ٧ ، ١١) الخاصة باللاعبين

طاهر أبو زيد ، شوقي غريب ، علاء ميهوب . وإذا كان نفس السؤال مع تغيير الخاصية المعطاة إلى حراس المرمى . نجد أن الإجابة هي : الكيانات أرقام (٩ ، ٤) الخاصة باللاعبين الكرامى الشحات ، ثابت البطل ، عادل المأمور . أما إذا كان السؤال ما هي الكيانات الخاصة بلاعبى نادى الزمالك ، نجد أن الإجابة هي الكيانات أرقام (٥ ، ٩ ، ١٢) الخاصة باللاعبين إبراهيم يوسف ، عادل المأمور ، محمد صلاح . وبالمثل يمكن السؤال عن أية كيونة أو أية خاصية .

مسلسل	اسم اللاعب	مركز اللاعب	نادى اللاعب	سنة اللاعب
١	مصطفى عبده	خط الهجوم	الأهلى	٣٣
٢	محمود الخطيب	خط الهجوم	الأهلى	٣٢
٣	إكرامى الشحات	حارس مرمى	الأهلى	٢٨
٤	ثابت البطل	حارس مرمى	الأهلى	٣٢
٥	إبراهيم يوسف	خط الظهر	الزمالك	٢٧
٦	طاهر أبو زيد	خط الوسط	الأهلى	٢٤
٧	شوقي غريب	خط الوسط	المحلة	٢٨
٨	ربيع ياسين	خط الظهر	الأهلى	٢٦
٩	عادل المأمور	حارس مرمى	الزمالك	٢٨
١٠	حمادة صدقى	خط الظهر	المنيا	٢٤
١١	علاء ميهوب	خط الوسط	الأهلى	٢٤
١٢	محمد صلاح	خط الظهر	الزمالك	٣١
١٣	محمود صالح	خط الظهر	الأهلى	٢٥
١٤	حسام حسن	خط الهجوم	الأهلى	١٩

شكل (٩/٣) مصفوفة المكونات/الخاصية لبيان لاعبي الفريق القومى المصرى

وقاعدة البيانات تتكون من عناصر البيانات المنظمة فى سجلات وملفات بطريقة تتلاءم مع متطلبات المعلومات للمستفيد ، التى يمكن تمييزها بشكل بناء هرمى لقاعدة البيانات فى شكل (١٠/٣) . واجمالى عناصر البيانات هذه هي قاعدة البيانات التى هي الأساسى للضرورة لنظام المعلومات المرتبطة بالحاسب الالكترونى .



شكل (١٠/٣) البناء الهرمي لعناصر قاعدة البيانات

ويلاحظ من البناء الهرمي لعناصر قاعدة البيانات أن مفردات البيانات المرتبطة تتحد وتكون سجلات البيانات . وسجلات البيانات الخاصة بتطبيق معين تتحد وتكون ملف البيانات . ويمكن أن يتكون الملف من مجموعة من الملفات . وإذا استخدمت مجموعة الملفات بواسطة برامج التطبيقات لبعض المشروعات الخاصة أو إذا كانت هذه الملفات تستعرض علاقات أو صلات مشتركة معينة بين سجلات الملف فإن هذه المجموعة من الملفات يمكن أن يطلق عليها اسم قاعدة البيانات .

وفي معظم النظم لا يشمل اصطلاح قاعدة البيانات كافة أنواع السجلات ، ولكن مجموعة معينة منها . ويمكن أن تكون هناك عدة قواعد بيانات في نظام واحد وعليه ، فإن محتويات مختلف قواعد البيانات يفترض أن تكون منفصلة وغير متصلة . ونحتاج الى وجود اصطلاح للتعبير عن مجموعة قواعد البيانات ولذلك يستخدم نظام قاعدة البيانات .

ويمكن وصف البيانات والعلاقات بين البيانات بأحد الشكلين الآتيين :

Physical Data Description

■ الموصف الطبيعي للبيانات

ويشير الموصف الطبيعي للبيانات الى الطريقة التي يتم بها تسجيل البيانات ماديا على اوساط التخزين الخاصة بالحاسب الالكتروني .

■ الوصف المنطقي للبيانات Logical Data Description

ويشير الوصف المنطقي للبيانات الى الطريقة التي تظهر بها البيانات الى مخطط برامج التطبيقات او المستفيد من البيانات .

وبتعبير آخر ، يكون الوصف المنطقي راجعا الى الطريقة التي يرى بها مخطط البرامج او المستفيد البيانات ، اما الوصف الطبيعي فيرجع الى الطريقة التي يتم بها تسجيل البيانات على اوساط التخزين . والسجل الطبيعي Physical Record هو الوحدة الأساسية للبيانات ، التي تقرأ أو تكتب بواسطة امر ادخال/اخراج واحد للحاسب الالكتروني . والسجل الطبيعي هو مقدار البيانات الذي يسجل بين مجوتين بالشريط المغنط (ويسمى مجموعة بيانات Data Block) أو علامات انعناوين على القرص المغنط . والسجل الطبيعي يمكن أن يشمل العديد من السجلات المنطقية Logical Records من أجل توفير مساحات التخزين او وقت التداول Access time . وقد يختلف بناء البيانات والروابط بين البيانات من وجهة نظر مخطط البرامج عن البيانات والتنظيم الطبيعي للبيانات . ونحن نستخدم اصطلاح البناء المنطقي Logical structure لوصف رؤية مخطط البرامج ، والبناء الطبيعي Physical structure لوصف الطريقة الفعالية التي يتم بها تخزين البيانات على اوساط التخزين المختلفة .

٢/٤/٣ البناء الانشائي لنظام قاعدة البيانات

An Architecture For Data Base System

الشكل التخطيطي للبناء الانشائي لنظام قاعدة البيانات قد تم وصفه بواسطة ديت ، وهو الموضح في شكل (١١/٣) . وهذا الشكل يصور المستويات المختلفة التي يمكننا بواسطتها مشاهدة نظام قاعدة البيانات . وينقسم البناء الانشائي الى ثلاثة مستويات عامة هي :

● المستوى الخارجي External Level

وهو المستوى الذي يكون اكثر اتصالا مع المستخدمين . بمعنى انه يختص بالطريقة التي يتم بها رؤية البيانات بواسطة كل مستفيد على حدة .

● المستوى الداخلي Internal Level

وهو المستوى الذي يكون اكثر اتصالا مع التخزين الطبيعي للبيانات . بمعنى انه يختص بالطريقة الفعلية التي يتم بها تخزين البيانات على اوساط التخزين المختلفة .

● المستوى المفاهيمي Conceptual Level

وهو مستوى العمل الغير مباشر ويقع بين المستويين السابقين .

وعند مستوى القمة (المستوى الخارجى) نجد أن كل مستفيد مزود بفراغ تشغيل **Workspace** . يعمل كمنطقة استقبال أو إرسال لكافة البيانات المنقولة بين المستفيد وقاعدة البيانات ، ويمثل فراغ التشغيل هذا بالنسبة لمخطط برامج التطبيقات منطقة ادخال/اخراج ، أما بالنسبة للوحدات الطرفية للمستفيد فانه قد يكون منطقة التخزين المساعدة لها . ويمكن القول بأن المستفيد ينظر الى قاعدة البيانات بواسطة نموذج خارجي **External model** ، عبارة عن المعلومات المحتواه بقاعدة البيانات كما يراها بعض المستفيدين المعينين ، (أى أن النموذج الخارجى بالنسبة لهذا المستفيد هو قاعدة البيانات نفسها) .

والنموذج الخارجى يتكون من عدد من الأحداث المتعددة لأنواع متعددة من السجلات الخارجية . والسجل الخارجى ليس من الضرورى أن يكون هو نفس السجل المخزون . والنموذج الخارجى يمكن تعريفه بواسطة **مخطط خارجي External Schema** ، يتكون أساسا من مواصفات جميع الأنواع المختلفة من السجلات الخارجية فى النموذج الخارجى .

ويمثل النموذج المفاهيمي **Conceptual model** (نموذج البيانات) المحتوى الشامل للمعلومات فى قاعدة البيانات . ويتكون من الأحداث المتعددة للأنواع المتعددة من سجلات المفاهيم ، وليس من الضرورى أن تكون سجلات المفاهيم هى نفسها مثل أى من السجلات الخارجية من جهة أو السجلات المخزونة من جهة أخرى . ويتم تعريف نموذج المفاهيم بواسطة **المخطط المفاهيمي Conceptual Schema** الذى يشمل كافة الأنواع المختلفة لسجلات المفاهيم . وعلى ذلك فإن النموذج المفاهيمي ينظر اليه بأنه المحتوى الإجمالى لقاعدة البيانات ، بينما المخطط المفاهيمي هو تعريف لهذه الرؤية .

والمستوى الثالث للبناء الانشائى هو المستوى الداخلى . **النموذج الداخلى Internal model** هو أدنى مستوى تمثيل لقاعدة البيانات الشاملة ، ويتكون من الأحداث المتعددة للأنواع المتعددة من السجلات الداخلية . ويمكن وصف النموذج الداخلى بواسطة **مخطط داخلى Internal Schema** ، الذى لا يعرف فقط الأنواع المختلفة للسجلات ولكنه كذلك يحدد الفهارس الموجودة ، كيفية تمثيل الحقول المخزنة ، ما هو التتابع الطبيعى للسجلات المخزنة ... وما الى ذلك .

وبالرجوع مرة أخرى الى شكل (١١/٣) نرى أنه ما زالت هناك ثلاثة موضوعات للمناقشة هي : نظام ادارة قاعدة البيانات ، ومدير قاعدة البيانات كذلك أوجه التداخل للمستخدم .

❖ نظام ادارة قاعدة البيانات Data Base Management System (DBMS)

نظم ادارة قاعدة البيانات عبارة عن مجموعة ضخمة ومعتدة من حزم البرامج الجاهزة ، التي تقوم بأداء جميع وظائف التداول مع قاعدة البيانات .

❖ مدير قاعدة البيانات Data Base Administrator (DBA)

يعتبر مدير قاعدة البيانات شخصا متخصصا (أو مجموعة اشخاص متخصصين) مسئولوا عن السيطرة والرقابة الشاملة على نظام قاعدة البيانات . والوظائف التي يقوم بتنفيذها مدير قاعدة البيانات يمكن تقسيمها تحت أربعة مجموعات أساسية هي :

■ التصميم والتنظيم Design and Organization

تعتبر المسئولية الكاملة لتصميم ، وتنظيم ، ورقابة ، وصيانة قاعدة البيانات . وتشمل هذه المجموعة ثلاثة أنشطة هي :

● تعريف البيانات Data Definition

انشاء وصيانة تعريفات البيانات في كافة تطبيقات قاعدة البيانات .

● البناء الطبيعي Physical Structure

انشاء وصيانة التمثيل الطبيعي الجيد للعلاقات المنطقية . ودرجة المرونة المتاحة لمدير قاعدة البيانات تعتمد على نظام ادارة قواعد البيانات المستخدمة .

● معجم/قاموس البيانات Data Dictionary/Directory

انشاء وتنظيم وصيانة معجم/قاموس البيانات ، الذي قد يكون دليلا مرتبطا ترتيبيا رقميا أو أبجديا يشمل أسماء وعناوين بعض مفردات البيانات .

■ أوجه تداخل المستخدم User Interface

المسئولية عن إعطاء المعلومات والاستشارات عن جميع الأحوال المرتبطة بنظام قاعدة البيانات لكل من المبرمجين والمستخدمين النهائيين . ويمكن النظر لهذه الوظيفة تحت ثلاثة عناوين رئيسية هي :

● توفير الوثائق Provision of Documentation

توفير المعلومات للمحللين ومخططي البرامج والمستفيدين الآخرين مثل محتويات موجه/ قاموس البيانات ، وعلاقات الارتباط بين البيانات والبرامج ، وقواعد وتعليمات كيفية التداول مع قاعدة البيانات ، والتغيرات المحتملة أن تؤثر على المستخدمين .

● الاتصال مع المستخدمين Liaison with User

متابعة وصيانة علاقات الاتصال المتبادل مع جميع مستويات المستخدمين واعطاء الاستشارات والتوجيهات من أجل تبسيط الاستخدام الفعال لقاعدة البيانات والبرامج الجاهزة الخاصة بها .

● التعليم Education

اعداد وتوفير برامج التدريب الداخلية واعطاء استشارة وتوجيه عن صلاحية المناخ الخارجية .

■ الأمن Security

المسئولية الكاملة عن النظام الشامل للأمن والحماية مشتملا ذلك على السلامة والكمال والسرية . ويمكن تقسيم ذلك تحت ثلاثة عناوين هي :

● التشغيل الطبيعي Normal Operation

اعداد مواصفات وإدارة الأساليب الفنية التي تهدف الى منع التداول والاستخدام غير القانوني لقاعدة البيانات . بالاضافة الى مواصفات الوسائل اللازمة للحماية ضد الدخول غير الدقيق أو البيانات غير الصحيحة .

● حالة القصور Failure Condition

متابعة ومراقبة النظام من أجل دعمه عند ظهور أى عطل أو تلف في الأجهزة أو البرامج الجاهزة باستخدام الجهاز أو البرنامج البديل الاحتياطي Backup حتى يتمكن النظام من العودة الى حالته الطبيعية .

● اختبار قواعد البيانات Test Data Bases

المسئولية عن ابتكار وصيانة اختبار قواعد البيانات لتبكين التغيرات في نظام البرامج الجاهزة كي تكون كاملة الاختبار قبل الاقدام على تطبيقها مع النظام المعلى .

■ أداء النظام System Performance

المسئولية عن متابعة أداء النظام وتجميع الاحصاءات للعمل على ضبط النظام . وقد يشمل هذا على سبيل المثال ، ملاحظة ازمة دورات التشغيل ، واعداد التداولات الطبيعية اللازمة من أجل كل مطلب منطقي لتحديد مكان أية نقطة من الوقت يلزم عندها إعادة تنظيم قاعدة البيانات .

ومن الواضح أن كل مدير قاعدة بيانات سوف يحتاج الى عدد من برامج المنفعة Utility program للمساعدة في إنجاز عمله . ومثل هذه الخدمات سوف تكون جزءا أساسيا في نظام قاعدة البيانات . وفيما يلي بعض أمثلة لأنواع هذه الخدمات التي قد تكون ضرورية :

● برنامج التحميل Loading Routine

لإنشاء الشكل الأصلي لقاعدة البيانات وتسجيل البيانات بها .

● روتين إعادة التنظيم Reorganization Routine

لإعادة تنظيم قاعدة البيانات لشغل الفراغ الناتج من حذف بعض البيانات .

● روتين اليومية Journality Routine

لتقيد كل عملية معالجة لقاعدة البيانات مع تعيين المستفيد الذي قام بهذه العملية .

● روتين الاستعادة Recovery Routine

إعادة تخزين قاعدة البيانات طبقا لحالتها الأولية بعد حدوث عطل أو توقف مؤقت في الأجهزة أو البرامج الجاهزة .

● روتين الاحصاء Statistical Routine

ملاحظة الأداء الفعلي وعمل التحليل الاحصائي المناسب لتصحيح الانحرافات وضبط الأداء .

* أوجه التداخل للمستخدم User Interface

يتم تحديد وتعريف أوجه التداخل للمستخدم كحدود للنظام الذي يكون كل شيء فيه غير مرئي بالنسبة للمستخدم . وتظهر هذه الحدود كما هو واضح في شكل (١٠/٣) عند المستوى الخارجى .

٣/٤/٣ خصائص قاعدة البيانات Data Base Characteristics

سنقدم في هذا الفصل الفرعى المزايا الرئيسية لنظم قواعد البيانات التى تعتبر اساسا جوهريا لتطوير ودعم نظم المعلومات المتكاملة المرتبطة بالحاسب الالكترونى وهذه الخصائص (١) هى :

■ استقلال البيانات Data Independence

اصطلاح استقلال البيانات غالبا ما يذكر كأحد الخصائص الرئيسية لقاعدة البيانات . ويتضمن ذلك أن البيانات المخزنة وكذلك برامج التطبيقات التى تستخدمها تكون مستقلة ، ولذلك يمكن تغيير احداها بدون أن يتغير الآخر .

■ التنوع فى العلاقات Versatility In Relationships

تحتاج البرامج المختلفة الى ملفات مختلفة . وهذه الملفات سيتم استخلاصها من نفس تجميع البيانات . ويوجد هناك علاقات مختلفة بين مفردات البيانات فى البيانات المخزنة . وسوف تشمل بعض قواعد البيانات شبكة معقدة من العلاقات . ويجب أن تكون طريقة تنظيم البيانات قادرة على تقديم هذه العلاقات مع سهولة توفيق التغيير فيما بينها . ويجب أن تكون نظم ادارة قواعد البيانات قادرة على استخلاص الملفات المنطقية من البيانات والعلاقات التى تكون مطلوبة فيما بينها .

■ التكلفة الأدنى Minimum cost

لحفظ التكلفة منخفضة يتم اختيار الأساليب الفنية التى تقلل ما أمكن متطلبات التخزين الاجمالية . وباستخدام مثل هذه الأساليب قد يمكن أن يكون التمثيل الطبيعى للبيانات فى وحدة التخزين غير مماثل تماما للتمثيل الذى يستخدمه مخططى البرامج للتطبيقات . ويتم عمل التحويل فيما بين الاثنين بواسطة البرامج الجاهزة أو الأجهزة المتاحة . ولذا فان هناك مفاضلة بين تكاليف أسلوب التحويل والتوفير فى مساحات التخزين .

■ تقليل الفائض Minimal Redundancy

قبل استخدام اساليب قاعدة البيانات فقد وجد مستوى عال جدا من البيانات الزائدة عن الحاجة فى نظم معالجة البيانات . ومعظم مكتبات الأشرطة والأقراص

(1) A.F. Cardenas, Data Base Management Systems, Allyn and Bacon, Inc., 1979.

المفصلة تحتوي اسهابا وحشوا كثيرا من البيانات الغير ضرورية . ووجود البيانات الفائضة مكلف حيث أنها تأخذ حيز تخزين أكثر من الضروري ، وتحتاج الى أكثر من عملية تحديث . وبسبب وجود نسخ مختلفة من البيانات في مراحل مختلفة من التحديث ، فقد يؤدي ذلك الى أن يعطى النظام معلومات متناقضة . ويكون هدف تنظيم قاعدة البيانات هو حذف البيانات الزائدة عن الحاجة اذ أن من الاقتصاد عمل ذلك بالإضافة الى السيطرة على عدم الانسجام الذى يحدث بسبب قيم البيانات الفائضة .

■ امكانية البحث Search Capability

قد يسأل المستفيد عن قاعدة البيانات أسئلة ذات تنوع واسع عن البيانات المخزنة . وفي معظم التطبيقات التجارية الآن فإن أنواع الاستفسارات تكون متوقعة ويكون تصميم التنظيم الطبعمى للبيانات للتعامل مع هذه الاستفسارات بالسرعة المناسبة . وهناك زيادة في متطلبات نظم التعامل مع الاستفسارات أو إنتاج تقارير لا تكون متوقعة بالتفصيل . وقد يدخل المستفيد طلبات تلقائية للمعلومات من خلال الوحدة الطرفية وعليه فإن الاستفسارات غير المتوقعة (وبعض الاستفسارات المتوقعة) تجعل من الضروري البحث في أجزاء قاعدة البيانات . وإذا احتاج الأمر الى اجابة سريعة عند الوحدة الطرفية ، فإن البحث يجب ان يكون أسرع وتعتمد امكانية البحث في قاعدة البيانات بدرجة كبيرة على معايير بحث مختلفة خاصة بالتنظيم الطبعمى للبيانات . ومع وجود العديد من نظميات البيانات فإن زمن البحث يكون أطول جدا للاستجابة بطريقة الوقت الحقيقى عند الوحدات الطرفية . ويكون هدف تنظيم قاعدة البيانات عندئذ هو الوصول الى امكانية بحث مرنة وسريعة .

■ التكاملية Integrity

ويشير اصطلاح التكاملية الى مجموعة من الواجبات المتنوعة ، أهمها هو :

- تنسيق تداول البيانات بواسطة التطبيقات المختلفة .
- امتداد تحديث قيم البيانات الى مختلف النسخ الأخرى .
- الاحتفاظ بدرجة عالية من الاتساق والتصحيح للبيانات .

ومع وجود العديد من المستفيدين المختلفين مشاركين في أجزاء مختلفة من قاعدة البيانات ، فإنه من غير الممكن أن يكون كل مستفيد مسئولا عن اتساق القيم في قاعدة البيانات وكذلك الحفاظ على العلاقات في مفردات بيانات المستفيد مع كل مفردات البيانات الأخرى ، حيث أن بعضها قد يكون غير معروف للمستفيد أو ممنوع من تداولها

أو الوصول لها . ويكون الهدف الرئيسى لنظام قاعدة البيانات تحقيق رقابة عالية والمحافظة على كمال واستقامة قاعدة البيانات .

■ السرية والأمن Privacy and Security

يجب أن تكون البيانات فى قاعدة البيانات فى سرية وأمن . حيث أن البيانات المخزنة قد تكون أحيانا ذات قيمة عظيمة وعلى درجة كبيرة من الأهمية للمنشأة . ويجب ألا تكون عرضة للفقد أو السرقة . وتقدر حيوية المعلومات فى قواعد البيانات كلما كانت أهمية حمايتها من الأخطاء أو القصور Failures التى قد تحدث للأجهزة أو البرامج الجاهزة ، أو من الكوارث ، أو من الجرائم والتخريب أو عدم الكفاءة أو من الأشخاص الذين قد يسيئون استعمالها .

— وتشير عملية « أمن البيانات » الى حماية البيانات ضد النشر المتعمد لها أو غير المتعمد الى الأشخاص غير الرسميين وكذلك الامسناد أو التعديل الغير رسمى (التزوير) لها .

— وتشير عملية « السرية » الى حقوق الأفراد والمنشآت أن تحدد لنفسها متى وكيف ولأى مدى يمكن أن ترسل المعلومات منهم الى الآخرين .

■ الترابط Relatability

الترابط هو قابلية تعين العلاقات بين السجلات والمكونات عند المستوى المنطقى بطريقة مناسبة وملائمة لتعيين السجلات نفسها . وتعتبر العلاقات مهمة وقابلة للتعين مثل أية خاصية للسجلات والبيانات ، ويجب أن تكون قابلة للتعين وغير مبهمه للتعامل معها بواسطة نظام قاعدة البيانات .

■ البساطة Simplicity

الوسائل المستخدمة فى تقديم وجهة النظر المنطقية الشاملة للبيانات يجب أن تكون مقنعة فى بساطة ، ومرتبطة الأسلوب . ويتم استخدام المؤشرات Pointers فى نظم متعددة فى تمثيل منطقى لأظهار العلاقات بين مفردات البيانات .

■ الأداء والكفاءة Performance and Efficiency

بالنسبة للحجم الضخم لقواعد البيانات وكذلك الحاجة الى طرق تداول سريعة، فإن المتطلبات الأساسية بذلك هى الأداء الجيد والكفاءة العالية . وإمكانية العمل لقاعدة البيانات المتكاملة يعتمد بدرجة عالية على هذه المتطلبات .

٥/٢ إجراءات النظام System Procedures

تعتمد عمليات نظام المعلومات ليس فقط على البرامج داخل النظام ولكن أيضا على تكامل المهام الآلية مع تلك التي تؤدي بواسطة الأفراد المشاركين في النظام .
ويستخدم اصطلاح إجراءات النظام لوصف مجموعة الخطوات والتعليمات المحددة لانجاز كافة العمليات بالنظام . وتعتبر الإجراءات متتابعة في الأعمال المحددة سلفا ، التي يمكنها القيام بأداء بعض المهام أو الأعمال لتعيين :

- ما الذي يجب عمله What is to be done
- من الذي سيعمله Who will do it
- متى سيتم عمله When it will be done
- كيف سيتم عمله How it will be done

وقبل أن يتم مناقشة الأسباب الأساسية للإجراءات ، يجب أن يكون القارئ ملما ببعض التعريفات الهامة^(١) التالية :

■ الموضوع Subject

هو الفكرة الرئيسية أو النقطة الأساسية في الإجراءات .

■ المجال Scope

هو المدى أو المنطقة التي ستشملها الإجراءات

■ المراجع References

هي عناوين أية وثائق تحكم أو يعتمد عليها لحيويتها في الإجراءات

■ الأهداف Goals

ما الذي يحاول النظام انجازه بتلك الإجراءات .

{1} Jerry FitzGerald, **Fundamentals of System Analysis**, sec. ed. John Wiley & Son, Inc., 1961.

■ السياسة Policy

هى التوجيهات الادارية لتنظيم التقدم نحو أهداف المنشأة . حيث تضع حدودا محتملة لأعمال المديرين . وتعتبر السياسات دليلا لسلوك الإدارة .

وتعد تكون لائحة من الإدارة ، ومقدمة الى الرؤساء من المرعوسين لحل مشاكل معينة ، أو مفروضة بواسطة هيئات خارجية ويجب الوفاء بها . وتضع السياسات الأهداف وفى العادة تعطى كبيان عام .

■ الإجراءات Procedures

تعتبر الإجراءات أدلة العمل ، وتعتبر أكثر تفصيلا من السياسات . وتسعى الإجراءات الى تجنب الأنشطة غير المنظمة عن طريق عمليات التوجيه والتنسيق والإيضاح . وهى عبارة عن سلسلة من التعليمات خطوة بخطوة ، وهى تشرح كيفية تنفيذ هذه السياسات . وتشرح الإجراءات ما الذى يجب عمله ومن الذى يعمل ، والكيفية التى سيتم بها عمله .

■ النظام System

هو شبكة من الإجراءات ذات علاقات التبادل والمرتبطة مع بعضها من أجل أداء نشاط معين .

وتعتبر الإجراءات خريطة مسار للنظام . وفى العادة ، تشرح الإجراءات فى تفاصيل دقيقة الكيفية التى سيعمل بها النظام . والأسباب الأساسية لكتابة الإجراءات هى :

- تسجيل وحفظ طرق العمليات بالمنشأة وخبراتها السابقة . وتسجل تاريخيا ما الذى ثبت أنه يعتبر جيدا أو فاشلا فى الأداء . وأنها تظهر اقتصاديات العمليات لتمكين الإدارة من تجنب تكلفة إعادة تكرار البحث والاستقصاء . وتساعد عن طريق فرص الاتساق عبر المنشأة ومن خلال الزمن فى توجيه جميع الأنشطة تجاه الأهداف المشتركة . ويجب أن تحفظ طرق عمل المنشأة بسبب أن العاملين لا يتذكرون التفاصيل ، أو الأغراض أو الاعتبارات الفنية الداخلة فيها وما الى ذلك . وتضمن الخبرة المسجلة ألا تحدث الأخطاء السابق حدوثها فى الماضى .

- تسهيل تدريب العاملين الجدد واكتساب العاملين ذوي الخبرة بالأعمال والنظم الجديدة . بحيث أن الإجراءات المكتوبة تشكل توحيدا قياسي للعمل ، وتضمن أن العاملين يحصلون على جميع التفاصيل عن العمل .

- بناء أساس عملية الرقابة ، وتخدم الإجراءات في عملية تفويض السلطة الى المرعوسين لصنع القرارات في حدود اطار العمل للسياسات المأخوذة من الادارة . وتعطى الاجراءات المكتوبة أساسا قياسيا يتم فيه تنظيم وتقويم أداء العاملين .
- دفع عملية اختبار وتقويم الاجراءات أو النظام نفسه . وتساعد الاجراءات المكتوبة في تكوين أساس للمقارنة مع أساليب التشغيل في الماضي أو المستقبل . وتساعد الاجراءات المكتوبة كلا من الادارة والعاملين في حل الاستفسارات عن الكيفية التي سوف يتم بها أداء العمل .

وتكتب الاجراءات في كتيب يسمى دليل الاجراءات **Procedure manual** ويجب أن يصمم هذا الدليل بطريقة مرنة لكي يسهل تعديله عند اللزوم . ومن أهم مزايا الاجراءات المكتوبة (١) :

- تقوية وتعزيز الاهتمام بالنظام .
- توحيد أسس العمل طبقا للمعايير القياسية .
- سهولة الاشراف والرقابة على الأعمال .
- تعتبر أساسا لتدريب العاملين على خطوات تنفيذ النظام .
- تحديد دور ومسئولية كل فرد طبقا للعمل المكلف بتأديته .
- سهولة تطوير الاجراءات وخصوصا في حالة التصميم المرن للدليل .
- استمرار العمل وعدم توقفه في حالة تغييب العاملين أو تركهم العمل .

١/٥/٣ أساليب كتابة الاجراءات **Styles of Procedure Writing**

تكتب الاجراءات أساسا بأسلوب من ثلاثة أساليب ، ولكن من المسموح به تهما كتابة الاجراءات بأى أسلوب ملائم يجعلها واضحة وسهلة الفهم والأساليب الثلاثة الأساسية في كتابة الاجراءات هي :

■ الأسلوب الروائي **Narrative style**

تتركب الاجراءات الروائية (القصصية) من كلمات تشكل جملا ، وتكون هذه الجمل فقرات كاملة . والهدف من ذلك كتابة قصة تروى ما يجب عمله ، من الذى

(١) د. يحيى مصطفى حلمي ، أساسيات نظم المعلومات ، مكتبة عين شمس ١٩٨٦

يعمله ، متى يتم عمله ، وكيف يتم عمله . ويجب أن يشمل النص الروائي كل شيء هام في الإجراءات شاملا الخرائط والرسوم البيانية التي تبسط الأشياء للمستفيد . ويعتبر شكل النص الروائي صعبا وشاقا بحيث يجب أن يكتب بطريقة سهلة وواضحة لكي يستطيع المستفيد فهمه واستيعابه بسهولة ويسر .

■ أسلوب الخطوة — خطوة Step-by-step style

أسلوب الخطوة — خطوة يسير بالمستفيد خلال العملية . ويرى المستفيد من مفردة الى أخرى كيفية أداء كل خطوة في العملية . ويتم تمييز الأجزاء المتعددة في الإجراءات بواسطة أرقام أو حروف أبجدية لتحديد كل خطوة ، ومن ثم لسهولة الرجوع الى أى جزء منها . وتوضح في كل خطوة ما يجب عمله ، من الذى يعمل ، من يتم عمله ، وكيف يتم عمله وغير ذلك من المعلومات الأخرى اللازمة لشرح الإجراءات .

■ أسلوب السيناريو : Playscript style

تعتبر طريقة السيناريو فى كتابة الإجراءات أيضا من أسلوب ماذا ، من ، متى ، كيف لشرح الإجراءات . ويستخدم أسلوب السيناريو أرقاما مسلسلة ، والفاعل ، والأفعال ، وكذلك متتابعة مستقيمة مرتبة زمنيا توضح ما الذى يقوم الشخص الأول بعمله ، ثم ما يقوم الشخص الثانى بعمله ، ... وهكذا . وتعين الأرقام المسلسلة تتابع الخطوات وترتيبها وفقا لتسلسلها الزمنى .

■ ٢/٥/٣ أنواع التوثيق المكتوب Types of Written Documentation

تعتبر الإجراءات المكتوبة واحدا من أنواع التوثيق للنظام . دعنا نغتنم هذه الفرصة لوضع قائمة بالأشكال المتعددة لعملية التوثيق .

■ دليل الإجراءات Procedure manual

يحتوى دليل الإجراءات معلومات تفصيلية خطوة بخطوة بخصوص كيفية إجراء عملية أو نشاط معين .

■ دليل السياسات Policy manual

يحتوى دليل السياسات معلومات عن اتجاهات الإدارة بخصوص كيفية إجراء المراحل المختلفة لأنشطة إدارة الأعمال . وفى العادة توضح سياسات الخطوط الإرشادية العامة وتتضمن ماهية الإجراءات التى يجب أن تتبع فى تنفيذ الأعمال .

■ دليل التنظيم Organization manual

يحتوى دليل التنظيم معلومات بخصوص بناء وهيك الأعمال ، مثل أهداف المنشأة ، وخرائط الهيكل التنظيمى ، وخطوط مسار السلطة ومدى المركزية أو اللامركزية ، والمواصفات الوظيفية ، ... وما الى ذلك

■ دراسات النظم Systems studies

تحتوى دراسات النظم وصفا شاملا للنظم الحالية ، ومتطلبات النظم ، وكذلك مواصفات النظام الجديد .

■ توثيق البرمجة Programming Documentation

يحتوى توثيق البرمجة على تدفق البرنامج ، وتوصيف شكل المدخلات/المخرجات ، وتوصيف ملفات البيانات وأوساط تخزينها ، وتوصيف تشغيل البرنامج ويشمل تعليمات التشغيل على الحاسب وأجراءات نقطة اعادة البداية ومؤشرات نقط المراجعة .

■ دليل مكتبة الحاسب Computer library manual

يحتوى دليل مكتبة الحاسب توصيف أساليب تخزين الأقراص والشرائط المغنطة ، ومنها دليل البرامج الجاهزة ودليل أجهزة الحاسب .

■ دليل التشغيل القياسى Standard operating manual

يحتوى دليل التشغيل القياسى من أجل مجال المعالجة الالكترونية للمعلومات الاجراءات القياسية لتحليل النظم وتخطيط البرامج وعمليات تشغيل الحاسب . وقد يحتوى هذا الدليل أيضا خرائط الهيكل التنظيمى لادارات نظام المعلومات والمواصفات الوظيفية للأفراد العاملين بها .

■ فن كتابة الاجراءات Art of Porcedure Writing ٣/٥/٣

تعتبر الاجراءات عكس السياسات اذ انها اكثر نوعية وتقدم تعليمات مفصلة من أجل أنشطة التشغيل . وتتضمن السياسات مسار العمل العام وليس مجموعة نوعية من الخطوات التنفيذية لاجراء هذا العمل . وعند كتابة أو تقويم الاجراءات المكتوبة فان هناك عدة اعتبارات عامة على محلل النظم ملاحظتها من أجل الوصول الى الأشياء فى وضعها الصحيح من أول مرة .

- يجب أن يكون المحلل على دراية كاملة بالمشاكل والأهداف الداخلة في العملية .
- يجب أن يكون المحلل على دراية كافية بأنه قد أجرى استقصاء واهميا لضمان أن الإجراءات ستكون واقعية وملائمة ، وأن الموقف المتسرع سينتج عنه في العادة إجراءات غير واقعية .
- يجب على المحلل التأكد من أية متطلبات تعاقدية هامة ووثيقة الصلة بالموضوع قد تم تغطيتها ، وأن التخطيط الإداري وغيره من النظم في العمل متوافق ومنسق مع الإجراءات التي يجري استخلاصها .
- يجب أن يكون المحلل لديه الشعور بإمكانية حدوث رد فعل غير ايجابي (سلبي) من الإدارات المعنية . وأحيانا يتطلب المدير الذي يسعى إلى السيطرة على أنشطة إضافية بالمنشأة إلى عمل إجراءات تعطيه سلطة في هذا الاتجاه . وعند حدوث ذلك ، فإن المحلل في العادة يعطى وجهة نظر من جانب واحد عن هذا الاقتراح ويقوم بالعمل على التغيير الذي قد يكون له تأثير كبير على مدير إدارة أخرى . ويجب أن يكون المحلل لديه نظرة واقعية عن تلك الأنواع من الموقف عن طريق الدراسة الدائنة للتأثيرات المحتملة لهذه التغييرات على الإدارات الأخرى ، ومن المهم كذلك تقدير تأثيرها على الإجراءات الأخرى .

ومن الجدير بالذكر أن هذا النوع من المعوقات يكون سيئا على سمعة ومركز محلل النظم في المنشأة بصفة خاصة حيث أنه يلفت لنظرا إليه في أحاسيس سلبية تجاهه . ومن الحكمة تذكر أن الأمراد يقاومون التغيير بطبيعتهم ، وإذا استطاعوا اثبات أن التغييرات لها تأثيرات ضارة على الأداء الفعال أو الكفاء فانهم عادة ما يهاجمون ويعارضون مدى اهلية وجدارة المحلل ، وقد لا يستطيع المحلل تحمل تلك الأعباء بدرجة كبيرة إذ أنه عندما يفقد المحلل احترامه لدى بعض العاملين ، فمن الصعوبة أن يتم تنفيذ أو تشغيل أى نظم جديد مقترح داخل المنشأة . ولذلك يجب أن يكون المحلل حريصا جدا في تقدير الأخطار المحتملة التي تتواجد في أى مشروع .

ويجب أن تتم مراجعة الإجراءات بعناية تغطي كافة الأنشطة والعمليات في مختلف أوقات العمل . ويجب أن يتأكد المحلل أن خطوات الإجراءات تكون — بالضرورة — ثابتة في تتابع متسلسل سليم . ومن الأفضل تصميم الخطوات بحيث يمكن أداء العديد منها بقدر الامكان في آن واحد . ويجب أن يلائم المحلل بخط المسار في وقت تشغيل الإجراءات خلال التصميم . ويجب أن يكون هناك تقدير معقول لأقصى زمن مقبول لذلك . وقد يكون أكثر الإجراءات فاعلية في العالم غير مفيد لمنشأة معينة إذا كان بطيئا جدا .

ويجب أن يقوم المحلل بتقويم عمليات الإجراءات للتأكد ان ايا منها ليس جامدا بدرجة كبيرة في متطلباته . مثال ذلك ، قد يكون لدى المحلل الشعور بأن عملية مراجعة معينة هي - بالضرورة - حيوية لمسئولى الادارة . ولهذا السبب ، فان كتابة خطوات الإجراءات كوحدة واحدة يتطلب وقتا ثم اعتماد بعض السلطات المسئولة فى الادارة . وقد يسبب ذلك اعاقا اذا ما كان الشخص المعنى مشغولا أو موجودا فى مكان آخر . ويجب أن يقوم المحلل دائما بفحص العمليات التى يمكن أن تكون قابضة للإبطاء أو التعطيل فى مثل تلك الظروف ، وأنه يجب تصميم الإجراءات بحيث تعمل مع أقل مستو ممكن من السلطة فى ذلك المجال .

وباختصار ، فان نقاط المراجعة التالية ، اذا ما تم ملاحظتها مع تلك السابق شرحها ، سوف تضع المحلل والإجراءات فى وضع صحيح فى معظم الحالات .

- هل الخطوات الاجرائية فى أفضل ترتيب لها ؟
- هل يمكن حذف أية خطوة من الإجراءات ؟
- هل تتفق تلك الإجراءات مع أحجام العمل الحالية والمستقبلية ؟
- هل تتفق تلك الإجراءات مع متطلبات الادارة الملزمة ؟
- هل هناك نسخا كافية من كل مستند (الأصل والصورة) ؟
- هل يمكن استخدام النظم الآلية بصورة اقتصادية ؟
- هل تتفق الإجراءات مع المعاملات غير العادية ؟
- هل كل من الخطوات معقد جدا بالنسبة لقدرات العاملين بالتشغيل ؟
- هل تم مراجعة الإجراءات بصورة تامة من أجل احتمال وجود عائق بها ؟
- هل يمكن استخدام الاحصاء أو العينات لاختصار أى من العمليات ؟
- هل تم تصميم الخطوات للعمل مع أقل مستو ممكن فى السلطة ؟

وفيما يلى بعض المبادئ الهامة التى يجب مراعاتها عند تصميم الإجراءات (١) :

- الاعتبار الإنسانية يجب الا تغفل عند تصميم الإجراءات . والمهام يجب أن تكون غير مملة .

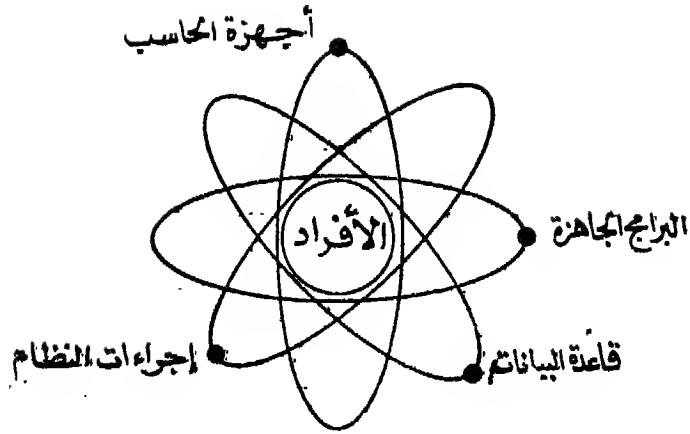
(1) Donna Hussain, Information Processing Systems for Management sec. ed. Richard D. Inc. USA, 1985.

- المهارات المطلوبة لكل إجراء يتم التعبير عنها . وإذا كان التفويض الخاص مطلوباً ، يتم توضيح ذلك أيضاً .
- حدود ونطاق عمل كل موظف ومسئوليّاته يجب تحديدها جيداً ، ويجب بناء القواعد الجيدة التي تسمح بمرونة الإجراءات ، ويجب توضيح الأولويات .
- الإجراءات يجب أن تكون قياسية كلما أمكن ذلك .
- الإجراءات المتشابهة ، لها فقط تعديلات سطحية لتلائم ظروفها خاصة ، قد تؤدي بواسطة أشخاص آخرين .
- الإجراءات يجب أن تسمح بالتغذية المرتدة والتقييم . ويجب الاحتفاظ بإحصاءات تكرار الأخطاء بواسطة نوع الخطأ بحيث أن المعلومات تكون متاحة من أجل تقييم الإجراءات .

٦/٣ الأفراد Personnel

يعتمد نجاح أو فشل أي نظام معلومات مرتبط بالحاسب الإلكتروني بصفة أساسية على كفاءة وقدوات مجموعة الأفراد المتخصصين العاملين به . ويعتبر الحصول على هؤلاء الأفراد وتدريبهم وكذلك الاحتفاظ بهم من المشاكل الكبرى التي تواجهه عملية بناء وتطوير نظم المعلومات . وطبقاً للإحصاءات العالمية والقومية يوجد مجز شديد في عدد المتخصصين في مجال استخدامات الحاسبات الإلكترونية وتطبيقاتها يضاف إلى هذا العجز الشديد تواضع المستوى الفني والعلمي لنسبة كبيرة من العاملين حالياً في هذا المجال في ادول انامية ويرجع ذلك إلى غياب مفاهيم نظم المعلومات الحديثة وأساليب تكنولوجيا الحاسبات الإلكترونية وتطبيقاتها لدى هؤلاء العاملين . ومن ثم تكون المهمة الأساسية في مشروعات بناء وتطوير نظم المعلومات هي العمل على توفير الكوادر الفنية والأفراد المهرة القادرين على استيعاب وفهم أحدث نظريات وأساليب تكنولوجيا معالجة المعلومات بالإضافة إلى العمل على رفع المستوى الفني والعلمي للعاملين الآن .

وكما هو واضح من شكل (١٠/٣) فإن الأفراد هم العنصر المتداخل والمشارك مع جميع العناصر الأخرى في تكنولوجيا معالجة المعلومات . وشكل (١٢/٣) يعطى تصوراً هاماً لدور الأفراد ، هو أن جميع العناصر في نظام المعلومات المرتبط بالحاسب الإلكتروني تدور حول أفراد النظام .



شكل (١٢/٣) جميع عناصر نظام المعلومات تدور حول أفراد النظام

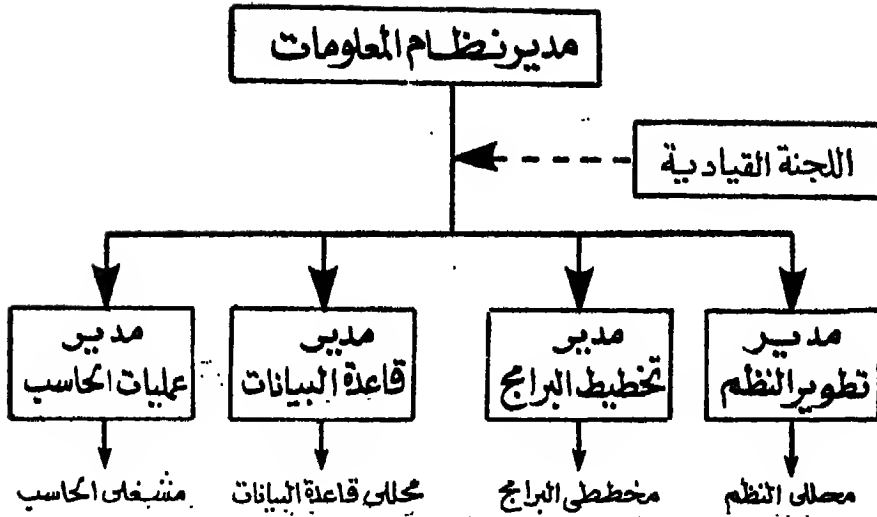
وتكون مجموعة أفراد نظام المعلومات في المنشآت الكبرى بصفة عامة وضما اداريا أو تقسيما معينا يسمى إدارة نظم المعلومات ، التي تؤدي عدة وظائف وأنشطة أساسية هي :

- تطوير النظم Systems development
- تخطيط البرامج Programming
- إدارة قاعدة البيانات Data administration
- عمليات الحاسب Computer operations

وشكل (١٣/٣) يوضح هذه المجموعة من الوظائف داخل الهيكل التنظيمي لإدارة نظام المعلومات .

١/٦/٣ مدير نظام المعلومات Manager of Information System

يكون المدير على قمة الهيكل التنظيمي لنظام المعلومات ، ويكون موقع هذا المدير في مستوى الإدارة العليا ولديه كفاءة إدارية قوية بالإضافة إلى ضرورة وجود خلفية فنية مناسبة ، وتكون أنشطة هذا المدير مستقلة عن سائر الإدارات التنفيذية في



شكل (١٣/٣) الهيكل التنظيمي لإدارة نظام المعلومات

المنشأة ولا يكون تابعا لأى منها بل يجب أن يكون مسئولا فقط أمام الإدارة العليا .
ويجب أن تكون لدى مدير نظام المعلومات القدرة على ربط أنشطة مختلف إدارات
المنشأة عن طريق انسياب وتدفق المعلومات بينها بطريقة سلسلة وغير متميزة .

وبرغم أن الغالبية من هؤلاء المديرين قد أتوا من الإدارات المختلفة بعد اكتسابهم
الخبرة اللازمة فإن الأشخاص الحديثي العمل في هذا المجال والحاصلين على درجات
متخصصة : دبلوم دراسات عليا ، ماجستير ، دكتوراة في استخدام الحاسبات
الإلكترونية وتطبيقاتها في نظم المعلومات تكون لديهم الإمكانيات والقدرات الفنية اللازمة
لقيادة مجموعة العاملين والسيطرة عليهم ومتابعة أداء المهام والواجبات المطلوبة
مهم . ويكون المدير كذلك مسئولا أيضا عن التخطيط والتنظيم والتنسيق وتوجيه أنشطة
نظام المعلومات لخدمة المنشأة ككل . وبالإضافة إلى جميع هذه المسؤوليات الفنية
والإدارية للمدير فإن عليه العمل والتنسيق مع جميع المستويات التنفيذية الأخرى
في المنشأة .

وفيما يلي بعض الالتزامات الواجب توافرها في مدير نظام المعلومات المرتبط
بالحاسب الإلكتروني :

- قدرة الاعتماد على الآخرين والتعامل معهم .
 - إمكانية التعامل المنطقي مع المشاكل المستعصية والتكيف مع المواقف الجديدة .
 - الخبرة الواسعة في أعمال المنشأة التي يعمل بها .
 - اكتساب المعرفة الفنية بأحدث أساليب تكنولوجيا نظم المعلومات .
 - الكفاءة في التخطيط والتنظيم والرقابة لأعمال الإدارة المسئول عنها .
- ومن ناحية أخرى تكون واجبات هذا المدير مشتملة على الأنشطة الهامة التالية :
- التخطيط والرقابة لجميع الأنشطة في نظام المعلومات ويتضمن هذه الواجبات عمل خطط طويلة وقصيرة المدى لمشروعات تطوير النظم ، وشراء أجهزة وبرامج الحاسب ، وعمليات تشغيل الحاسب . وذلك يشتمل على وضع المعايير القياسية لتقييم عمليات الحاسب ، ومشروعات النظم ، وأداء أجهزة وبرامج الحاسب بالإضافة إلى أنشطة الأفراد العاملين .
 - إعداد الإجراءات اللازمة لأمن وحماية الأفراد ، وأجهزة وبرامج الحاسب ، قاعدة البيانات ومختلف الإمكانيات المحيطة .
 - العمل كضابط اتصال بين نظام المعلومات ومستخدمي هذا النظام . وتشمل هذه المهمة إجراء الاتصالات ، وتقديم التقارير إلى مستخدمي النظام وكذلك إلى الإدارة العليا بخصوص خطط وأداء النظام ، بالإضافة إلى إعداد وتطوير برامج تعليم وتدريب مستخدمي النظام .
 - إعداد السياسات المالية وإدارتها وكذلك تحليل التكلفة / الفعالية Cost/effectiveness analysis ، ويشمل ذلك إعداد الأولويات وأعمال مستخدمي النظام لحساب التكاليف المناسبة ، كذلك القيام بعمل علاقات عمل مناسبة مع الشركات الموردة ، التي تقوم بأعمال الصيانة للأجهزة والمعدات وكافة الإمكانيات المستخدمة في نظام المعلومات لضمان العمل المستمر لها والحفاظ على كفاءة أدائها .

* اللجنة القيادية Steering Committee

تشمل اللجنة القيادية ممثلين من الإدارة العليا في مختلف القطاعات بالمنشأة ومدير نظام المعلومات ومهمتها الأساسية وضع الخطط والسياسات الخاصة بالنظام والعمل على تحقيق الترابط والتكامل بين الأنشطة المختلفة بالمنشأة من خلال نظام

المعلومات بالاضافة الى وضع اولويات تطوير النظم والميزانيات لتشغيل النظام وما شابه ذلك .

٢/٦/٣ ادارة تطوير النظم Systems Development Department

تقع ادارة تطوير النظم في المستوى الادارى الثانى بالهيكل التنظيمى لنظام المعلومات وتشمل عملية تطوير النظم تحليل وتصميم وتنفيذ نظم المعلومات من أجل المستخدمين بالمنشأة بالاضافة الى التخطيط لتقويم أجهزة وبرامج الحاسب والمعدات الحالية أو المقترحة وعمل التوصيات للتعديل أو التحسين . وفى بعض النظم تكون هذه الإدارة مدعمة بواسطة متخصصى اتصال بيانات ، يصممون وينفذون « شبكات اتصال انبيانات » ، بما فيها المواصفات واختيار البرامج الجاهزة للاتصال عن بعد Telecommunication Software وحدات الطرفية المناسبة . بينما بعض النظم الأخرى تحتاج الى متخصصين فى بحوث العمليات قد يطبقون « النماذج الرياضية أو المنطقية » لحل المشاكل الصعبة والمعقدة .

وعلى قمة هذه الادارة مدير تطوير النظم الذى تشمل مسئولياته :

- ادارة وقيادة جميع العاملين بادارة تطوير النظم .
- اعداد مسح للتنظيم ، والتوصية بالتغيرات فى النظم ، والمشاركة فى بناء النظم الجديدة المتفق عليها .
- وضع المعايير القياسية والمواصفات الخاصة بالأجهزة والآلات المساعدة عند الحاجة .
- التعاون مع ادارة التدريب بالمنشأة فى اعداد برامج التدريب الخاصة بمشروعات النظم الجديدة .
- تطوير الاجراءات وتحسين العمل .

والمهام الأساسية التى يقوم بتنفيذها مدير تطوير النظم تشمل :

- التخطيط طويل المدى لمشروعات النظم المستقبلية .
- تحديد واعتماد مشروعات النظم .
- تنظيم وتوظيف مجموعات العمل لتنفيذ كل مشروع .
- التنظيم والتوظيف فى ادارة تطوير النظم ككل .

- الرقابة على جميع المستندات وحفظ وصيانة السجلات المخزنة .
- التنسيق والنصح لمديرى الادارات بالمنشأة لتطوير الاجراءات وعلاقات التبادل للنظم المتداخلة لهذه الإدارات .
- الاعداد والحفاظ على الاجراءات كما هو مطلوب .

وتشمل ادارة تطوير النظم . فى نظم المعاومات الضخمة على تكوين فرق عمل لانجاز المشروعات الصعبة والكبيرة . وفى العادة يتكون فريق العمل للمشروع من محلى نظم ، ومخططى برامج ، وممثل المستفيد ، ومستشار نظم خارجى . ويقدم فريق العمل تقاريره الى مدير النظم الذى لديه المسئولية الادارية الكاملة عن نجاح التطوير فى مشروع معين . وتحتاج ادارة المشروع الى فريق العمل للمشروع لتطوير النظام المقترح طبقا لخطة المشروع ، التى تحتوى على وصف لختلف المهام ، تاريخ بداية ونهاية العمل بالمشروع ، والزمن ، التكاليف ، والقوى العاملة اللازمة فى كل خطوة من المشروع ، ولتخطيط ومراقبة مختلف الخطوات التنفيذية بالمشروع يتم اعداد المخططات البيانية لمرحل التنفيذ مثل مخطط جانيت وشبكة بيرت ، التى تستخدم فى متابعة التنفيذ ومعدلاته وفى نهاية المشروع تصبح هذه المخططات وثائق للمشروع يتم الاحتفاظ بها كمرجع للمستقبل .

ومما سبق يتضح مدى حاجة مدير تطوير النظم بان تكون لديه مقدرة فنية وادارية بحيث يمكنه السيطرة والقيادة لمجموعة العاملين معه . ومن ثم عمل تقييم لأداء كل منهم وتقدير مستوى الأداء لديهم . ومن الخصائص الأخرى الواجب توافرها فى مدير تطوير النظم ما يلى :

- الاطلاع والبحث المستمر للوقوف على احدث الأساليب العصرية لتكنولوجيا نظم المعلومات ومفاهيم قواعد البيانات .
- الفاعلية واللباقة فى معاملة أعضاء الادارات الأخرى بالمنشأة والأشخاص الآخرين خارجها .
- لديه المقدرة على تخيل وابتكار طرق جديدة وجيدة لتنظيم وترتيب العمليات اليدوية بطريقة منهجية .
- القدرة على تحليل وتصميم النظم وكتابة الاجراءات .

- القدرة على كيفية إقناع رؤساء الإدارات والمسؤولين الآخرين بالمنشأة بالنظم المعدلة والمطورة وكذلك استخدام الأجهزة الجديدة .
- الأمانة في التعامل مع مندوبى الشركات المنتجة للأجهزة وفى حماية سجلات ومواد المنشأة .
- القدرة على مناقشة اجراءات وأساليب النظم مع المستفيد بأسلوب واضح وهادف .
- أمضى سنتين أو أكثر فى دراسات متخصصة فى مجال استخدام الحاسبات الالكترونية وتطبيقاتها فى نظم المعلومات بالاضافة الى ضرورة الالمام بأساليب ادارة النظم ، والإحصاء ، وبحوث العمليات .
- والوظيفة الأكثر شيوعا فى هذه الإدارة هى وظيفة محلل النظم وفى بعض نظم المعلومات الضخمة فإنه يتم التوسع فى عمليات هذه الوظيفة بحيث ينشأ عنها وظائف متخصصة متعددة . ويمكن تلخيص وصف هذه الوظائف فيما يلى :

■ محلل النظم Systems Analyst

دراسة وتحليل النظام الحالى وتحديدده وتقويمه من أجل عمل التحسينات الممكنة .
تحديد متطلبات النظام واعداد مواصفات تفصيلية للنظام المقترح الذى يعتمد على
إسنادها فى تنفيذ النظام الجديد .

■ مصمم النظم Systems Designer

ترجمة متطلبات النظام المعدة بواسطة محلل النظم الى مواصفات تصميم تفصيلية
(توصيف وتصميم ملفات البيانات ، توصيف برامج . . .) .

■ محلل المعلومات Information Analyst

تجميع وتحليل المعلومات المطلوبة لتطوير او تعديل نظام المعلومات .

■ محلل الاتصالات Communications Analyst

تخطيط ، وتصميم ، وتجهيز شبكات اتصالات البيانات ، بما فى ذلك مواصفات
اختيار البرامج الجاهزة ، ووحدات الاتصال الطرفية وأجهزة التحكم فى الاتصالات .

■ محلل بحوث عمليات Operations Research Analyst

تطبيق الأساليب الفنية الرياضية وأعداد النماذج لحل المشاكل الصعبة والمعقدة في مجالات تحليل وتصميم النظم لبعض المشروعات التطبيقية .

■ محلل الإجراءات Procedures Analyst

تطوير وإنشاء الطرق والإجراءات المكتبية المحسنة وكذلك النماذج كجزء من تطوير النظم الجديدة أو المحسنة .

■ استشارى النظم Systems Consultant

مساعدة مستخدمى نظام المعلومات في تطوير وإنشاء النظم الجديدة . وكذلك صيانة النظم الحالية . والخدمات المعتادة له هى العمل كضابط اتصال بين نظام المعلومات والمستفيدين .

وتحليل النظم هو الوظيفة المركزية لإدارة تطوير النظم ومن ثم يكون محلل النظم هو النقطة البؤرية في تصور النظم ككل . ومن المهام الصعبة والحساسة التي تواجه مدير تطوير النظم ، عملية اختيار وتعيين محلى النظم ذوي الكفاءة العالية لأداء المهام المطلوبة . وليست هناك معايير محددة أو اختبارات صلاحية لتحديد مدى صلاحية وكفاءة المتقدمين لشغل وظيفة محلل النظام ، وفيما يلي الخصائص المطلوب توافرها في محلل النظم :

- النضج والتواضع والالتزان والأمانة والوضوح أثناء التعامل مع الآخرين .
- القدرة على تبادل الأفكار مع الآخرين مع عدم إعطاء انطباع بأنه الشخص الأذكى منهم .
- القدرة على المبادرة والتحرك وعرض الأفكار وتقديم المشورات .
- القدرة على التصور والابتكار والتخيل وحب الاستطلاع .
- لديه معلومات ومعرفة كاملة بنظريات ووسائل تحليل وتصميم النظم .
- لديه الخبرة الكافية عن كيفية التعامل مع أجهزة الحاسة الالكترونى وبرامجه .
- ذو فكر متفتح تجاه مقترحات وأفكار الآخرين وعدم الانغلاق على نفسه .
- القدرة الذاتية على الاطلاع والبحث المستمر للوقوف على أحدث الأساليب والمفاهيم المعاصرة في نظم المعلومات .

● خريج احدى الكليات الجامعية وبصفة خاصة كليات التجارة او الاقتصاد او العلوم او الهندسة ويفضل الحاصلين على درجات متخصصة .

وهذه الخصائص تمثل دليلا لاختيار وتعيين محلل النظم . اما غيرها من عوامل الخبرة السابقة في أعمال النظم وشهادات الدورات التدريبية ، فتعتبر مؤشرات اضافية في القرار النهائي عند التعيين .

٣/٦/٣ ادارة تخطيط البرامج Programming Department

تعتبر وظيفة « تخطيط البرامج » من الوظائف التى ابتدعها الحاسب الالى فى العصر الحديث . ويكون مدير تخطيط البرامج هو المسئول عن توجيه وإدارة العمل بإدارة تخطيط البرامج . وتشمل مسئولياته تطوير البرامج والأنشطة المنفذة بواسطة ادارته ويعمل بالتعاون مع مدير تطوير النظم فى مسئولية تطبيق النظم المختلفة تحت الانشاء والتطوير للوصول للأسلوب الأمثل فى اعداد البرامج الصحيحة واختبارها وتنفيذها . والمسئوليات الاضافية لمدير تخطيط البرامج هى :

- تقويم اثر التغيرات المقترحة فى البرامج الموجودة .
- التفاعل مع المستفيدين من أجل تكوين متطلبات البرامج وتدفق البيانات .
- التشاور مع مخططي البرامج لتحديد التصميم التفصيلي وخطوات تدفق البرامج .
- التاكيد لدى كل من محلى النظم والمستفيدين على أن جميع متطلبات الأداء ومواصفات البرامج التى سوف تقوم بانجاز هذه المتطلبات متطابقة وأن هذه البرامج تعمل بطريقة صحيحة .
- قيادة وتوجيه مخططي البرامج العاملين بالادارة وتنسيق العمل بينهم .

وفى هذا عدا المشروعات الفنية المتقدمة جدا أو التطبيقات العلمية والهندسية المتخصصة فان عملية تخطيط البرامج لا تحتاج الى درجة جامعية لشغلها . ولا زالت الرغبة فى توظيف خريجي الجامعة فى هذا المجال مطلوبة . والمسمى الوظيفي العام لمجموعة العاملين فى تخطيط البرامج هو « مخطط البرامج » ولكن هناك مسميات ووظائف أخرى متعددة يتم استخدامها لتعكس التخصص فى أنواع معينة فى جهودات تخطيط البرامج هى :

■ مخطط برامج النظم Systems Programmers

هو الذى يقوم بتطوير وصيانة نظام التشغيل وجميع نظم البرامج الجاهزة التى تراقب وتدير جميع الوظائف الأساسية للحاسب الالى . وهو ذو درجة عالية من

التدريب والكفاءة الفنية المتميزة في استخدام أجهزة الحاسب وكيفية تشغيلها ونظرية عملها بالإضافة الى المعرفة الكاملة بكافة أنواع البرامج الجاهزة . ويجب أن يكون ملماً بلغة الماكينة أو اللغة ارمزية المرتبطة بها .

■ مخطط برامج التطبيقات Application Programmers

هو الذى يقوم بتصميم ، وترميز ، واختبار ، وتشغيل برامج الحاسب من أجل تطبيقات المستخدمين (الأجور ، المخازن ، الحسابات ... الخ) وفي العادة تكون هذه البرامج مكتوبة باحدى اللغات عالية المستوى مثل الفورتران أو الكوبول .

■ مخطط برامج الصيانة Maintenance Programmers

هو الذى يقوم بعمل التغييرات والتصحيحات في برامج التطبيقات الموجودة . ويشترط في مخطط البرامج عقلية منطقية مرتبة ، والعناية بالتفاصيل ، والقدرة على تحديد الخطوات الضرورية لاستكمال المهمة المطلوبة أو حل المشكلة وتوجد مجموعة اختبارات صلاحية لوظائف تخطيط البرامج ، وتشمل هذه لاختبارات قياس ما يلي :

- مدى العناية بالتفاصيل والتعامل مع الأعداد .
- المقدرة المنطقية والاستنتاجية .
- المقدرة على فهم وإدراك التصورات المجردة .
- القدرة على حل المشاكل .

وهناك اختبارات أخرى تشمل مستوى الذكاء العام والمقدرة اللفظية .

٤/٦/٢ إدارة قواعد البيانات Database Administration

أصبح الاستخدام الواسع لنظم معالجة قواعد البيانات من أجل معالجة معلومات التطبيقات أساساً ضرورياً وفعالاً في تصميم نظم المعلومات . وحيث أن قواعد البيانات للبيئة يتم استخدامها بواسطة العديد من التطبيقات المختلفة ، وهى تحتاج أن تكون متسقة مركزياً وتحت سيطرة وظيفة إدارة البيانات . وبأخذ هذا في العادة صورة مدير إدارة قاعدة البيانات تشمل المهام التالية :

■ تصميم قاعدة البيانات Database design

تصميم بناء وتنظيم قواعد البيانات . وتعريف ومعايرة البيانات في قاعدة البيانات . واختيار وتقويم البرامج الجاهزة والأجهزة لقاعدة البيانات .

■ عمليات قاعدة البيانات Database operations

المتابعة والرقابة اليومية لقاعدة البيانات وصيانتها ، والعلاقة المتبادلة مع المستخدمين ، والتنسيق مع مراكز المعلومات التي تستخدم قاعدة البيانات .

■ أمن قاعدة البيانات Database security

تصميم وملاحظة وصيانة عملية الرقابة من أجل أمن قواعد البيانات .

وتوجد مجموعة الوظائف الحديثة نسبيا والمساعدة لمدير قاعدة البيانات في تنفيذ المهام الوظيفية السابقة ، هي :

■ محلل تصميم قاعدة البيانات Database design analyst

تصميم بناء قاعدة البيانات ، وتعريف عناصر البيانات في تنظيم قاعدة البيانات ، وتكوين أجهزة وبرامج قاعدة البيانات .

■ محلل عمليات قاعدة البيانات Database operations analyst

ينسق الاستخدام اليومي لقاعدة البيانات مع المستخدمين وأفراد نظام المعلومات الآخرين ، ويضع معايير التنفيذ والصيانة لقاعدة البيانات .

■ محلل أمن قاعدة البيانات Database security analyst

يصمم ويصون عمليات الرقابة من أجل أمن وتكامل قاعدة البيانات . ويلاحظ تشغيل قاعدة البيانات لتعزيز الاستخدام المناسب لها .

Computer Operations Department

٥/٦/٣ إدارة عمليات الحاسب

تتبع إدارة عمليات الحاسب في المستوى الإداري الثاني بالهيكل التنظيمي لنظام المعلومات ، وهي الإدارة المسؤولة عن تشغيل ومراقبة جميع عمليات معالجة المعلومات المؤداة بواسطة مختلف الأجهزة والمعدات في نظام المعلومات .

وعلى قمة هذه الإدارة مدير العمليات Operations Manager الذي يقوم بإدارة مبنى الحاسب (أو صالة الحاسب) ومراقبة جميع أجهزة ومعدات ومعالجة المعلومات وتخطيط الجدول الزمني لتشغيلها وتخصيص الأفراد بها . وتشمل مسؤولياته الوظيفية ما يلي :

- جدولة النظم والتطبيقات ووضع أولويات المعالجة للحاسب .
- التقدير الدورى للتغيرات الممكنة فى نوع وحجم تطبيقات الحاسب وتأثيراتها على أداء خدمات الحاسب .
- اعداد وإدارة الميزانية المتاحة من أجل خدمات الحاسب وتقويم الأداء للإدارة فى مقابل المصاريف .
- تقويم أداء الأفراد ونظام الحاسب على أساس استبدال العمالة والوقت الضائع والسعة التى يعمل عندها النظام .
- الاشراف على اختيار وتنفيذ النظام الجديد .
- ملاحظة جودة اعداد بيانات المدخلات ، والمعالجة ، والمخرجات ومراقبة ملفات البيانات ضد التداول غير المسموح به .

والمؤهلات المطلوبة لشغل هذه الوظيفة تتغير فى مجال واسع اعتمادا على حجم الحاسب والمهام التى يقوم بتنفيذها . وبالرغم من أن معظم العاملين فى وظيفة مدير عمليات الحاسب غير حاصلين على مؤهل جامعى فإن الاتجاه هو توظيف الحاصلين على مؤهلات جامعية أو دبلومات عالية فى علوم الحاسب .

ويمكن تقسيم أنواع وظائف الأفراد العاملين فى إدارة العمليات الى :

■ مشغل الحاسب Computer operator

ويقوم بملاحظة ومراقبة الحاسب بواسطة تشغيل جهاز الرقابة المركزى Central Console . ضبط مكونات الحاسب بالاستجابة للرسائل من نظام التشغيل أو التعليمات الموجودة فى دليل التشغيل . وتشغيل الأجهزة المحيطة المتصلة بالحاسب فى النظم الصغيرة .

■ مشغل الأجهزة المحيطة Peripheral equipment operator

مساعدة مشغل الحاسب عن طرق وضع وتشغيل سواقات (وحدات تداول) الشريط المغنط والقرص المغنط ، اعداد وتشغيل الطابعات وتزويدها بورق الطباعة اللازم لها ومتابعته أثناء عملية الطباعة ، وما الى ذلك . بالإضافة الى تشغيل معدات وأجهزة الاخراج / الادخال الغير مباشر .

■ مشغل أجهزة تغذية البيانات Data entry equipment operator

يقوم بعملية تحويل البيانات من وثائق المصدر الى شكل مناسب للماكينة باستخدام لوحة المفاتيح لوحدة التسجيل المباشر على الأشرطة والأقراص المغنطة أو التغذية المباشرة الى الحاسب من خلال الوحدات المزودة بشاشة مرئية .

■ منسق انتاج Production coordinator

يقوم بتنسيق ومراقبة اختلاط وظائف معالجة المعامات من أجل الوصول الى أقصى استفادة وخدمة ممكنة للمستفيد . اعداد وصيانة الجداول الزمنية لوظائف معالجة المعلومات والاحتفاظ بسجلات العمل وأداء الأجهزة .

الباب الرابع

دورة حياة نظام المعلومات

INFORMATION SYSTEM LIFE CYCLE

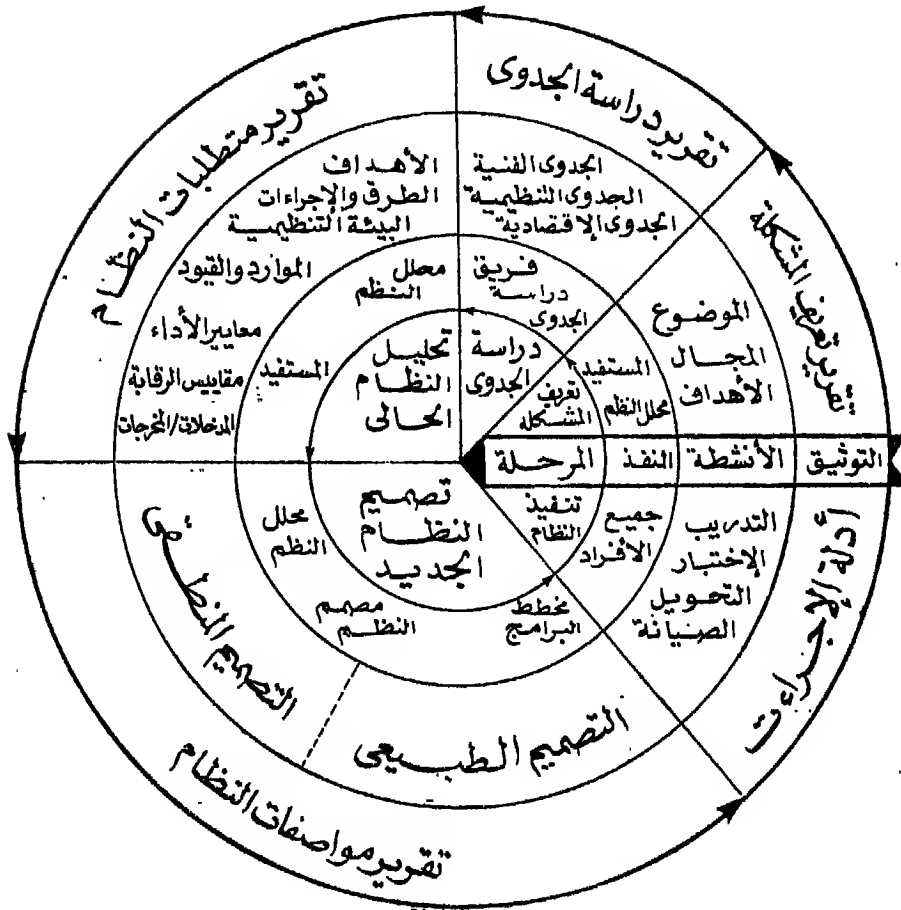
1/4 مقدمة Introduction

فكرة دورة الحياة ليست الوحيدة في نظام المعلومات . فهناك دورة حياة المنتج التي تبدأ بتجميع المواد الخام حتى الحصول على المنتج قام الصنع . والفكرة الأساسية الأصلية في دورة الحياة أن إنشاء وتشغيل أى نظام يجب أن يتم في نفس السياق وبدون تجاهل أية خطوة . وتطور نظام المعلومات يماثل عملية إنشاء الأبنية ، ففي معظم الحالات تكون الأبنية غير متماثلة ، ولكن مراحل إنائها متطابقة .

ويناقش هذا الباب مراحل التطوير التي من خلالها يأخذ أى نظام معلومات مساراً معيناً . وهذه المراحل تشكل جزءاً من دورة الحياة التي تبدأ من المتطلبات الأولية للمعلومات مروراً بالتحليل والتصميم والتنفيذ حتى تشغيل النظام في آخر الأمر ، ومن ثم تبدأ دورة حياة جديدة . لذلك يمكن النظر إلى دورة حياة نظام المعلومات على أنها سلسلة من المراحل والخطوات ، ومن خلال هذا المراحل يتم أداء أنشطة متنوعة بما فيها من إجراء معالجة معلومات مستفيدين آخرين مع استهلاك مواد وأزمة بدرجات متفاوتة . وقد نوقشت مراحل وخطوات دورة حياة نظام المعلومات بواسطة عدة مؤلفين ومختصين من خلال وجهات نظر متباينة ولكن الخلاف الأساسي يتركز في كمية التفاصيل وأسلوب التصنيف لكل مرحلة . وفي هذا الكتاب سوف نقسم دورة الحياة إلى خمسة مراحل أساسية⁽¹⁾ ، موضحة في شكل (1/4) وهي :

(1) M.S. Khashaba, Performance Evaluation Model for Information Systems Ph.D. Thesis Dep. of Math. Faculty of Science, Zagazig Univ., 1981.

- مرحلة تعريف المشكلة
- مرحلة دراسة الجدوى
- مرحلة تحليل النظام
- مرحلة تصميم النظام
- مرحلة تنفيذ النظام
- Problem definition stage
- Feasibility study stage
- System analysis stage
- System design stage
- System implementation stage



شكل (١ / ٤) مراحل دورة حياة نظام المعلومات

وتتضمن كل مرحلة من هذه المراحل مجموعة متنوعة من الأنشطة ، وتنتج كل مرحلة أنواعا مختلفة من التقارير الوثائق . وتعتبر عملية استخراج ومراجعة هذه التقارير حجر الزاوية في تحديد وإتمام المرحلة . ويشترك في إنجاز دورة حياة نظام المعلومات المستفيدون ومحللو النظم ومخططوا البرامج ويختلف دور كل منهم من مرحلة الى أخرى حيث جهد المشاركة وحجم العمل .

❖ أسباب دورة الحياة المحددة (المنتهية) :

تعتبر دورة حياة نظام المعلومات عملية محدودة تمتد في المتوسط من أربعة سنوات الى عشرة . وتبدأ وتنتهى بإدراك أن احتياجات المعلومات ليست مستوفاة بفاعلية وكفاءة بواسطة نظام المعلومات الراهن . وفيما بين البداية والنهاية توجد مراحل النظام لتتواءم مع الاحتياجات المطلوبة . وبناء النظام ، وتشغيله حتى يصير الى زوال . وتصبح كافة النظم في النهاية مواكبة للعصر بسبب متغيرات عديدة . والشئ المتناقض ن النظام الذى استكمل مرحلة تصميمه بنجاح وبالتالي يصبح في طريقه الى الزوال . وتكون النظم الأكثر ملائمة ومرونة أطول بقاء أو قد تحتاج الى تعديلات مكثفة . وعليه ، فإن النظام ذو التكنولوجيا المتطورة سوف يأتى في النهاية الى عملية إعادة التجديد ، ومن سوف تبدأ دورة حياة جديدة لنظام المعلومات .

❖ المشاكل والصعوبات الشائعة في تطوير نظم المعلومات :

لقد تبين من بعض الدراسات التطبيقية التى تم إجراؤها في بعض المنشآت التى أقامت نظم معلومات مرتبطة بالحاسب ، وجو المشكلات والصعوبات التالية :

- الاستثمار في تطوير وتشغيل النظام أكبر من المخطط له .
- ان الجدول الزمنى من أجل التطوير طويل جدا .
- المنفذون للنظام لا يتواءمون مع الجدولة المخططة للتنفيذ .
- متطلبات المعلومات الرئيسية لم يتم الحصول عليها من النظم المطورة .
- يحتاج الانشاء مجهودات عظيمة مع وجود قصور في الخبرات المتاحة .
- المخرجات من النظم المقامة لا يمكن الوثوق بها .
- المكاسب المتوقعة من النظم لا يمكن الحصول عليها .

وتحدث هذه المشكلات المتقدمة في العادة لسبب من الأسباب التالية :

- مجال نظام المعلومات المطلوب تطويره واسع جدا .

- خلال التطوير فإن المجال الواسع يتم ضغطه ، لذا تكون المكاسب الفعلية من النظام أقل من المتوقع .
- تخصيص وقت غير كاف لمرحلة التعريف ، يؤدي الى مواصفات غير مستوفاة .
- عدم وجود اطار عمل شامل ومتناسق من أجل التحكم في عملية التطوير .
- الادارة العامة والمستفيدون من النظم في المرحلة القادمة لا يشاركون في عملية التطوير .

وللتخلص من المشكلات التي تتعرض لها النظم بصفة متكررة ، يجب اتخاذ الخطوات التالية :

- اعداد بناء متكامل لعملية تطوير نظم المعلومات .
- اقامة نقاط تحكم محددة بعناية أثناء المعالجة واجراءات واضحة من أجل الأنشطة المطلوب أدائها عند تلك النقاط .
- المشاركة الكاملة للمستفيد خلال المراحل المختصة في دورة حياة النظام .

* الخصائص البيئية المؤثرة في دورة حياة نظام المعلومات :

هناك خصائص بيئية متعددة لها تأثير حاسم في عملية التطوير من خلال دورة الحياة هي :

- التطور السريع في تكنولوجيا الأجهزة والبرامج الجاهزة يؤثر في المبررات الاقتصادية في نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب .
- تحتاج نظم المعلومات الى زمن طويل ، وفي الوقت الحاضر ، تعتبر النظم المعقدة أكبر وأضخم بكثير مما كان في الماضي .
- عند صدور قرار بتطوير نظام ما فلا يمكن لمختذ القرار الالمام الكامل بطبيعة النظام الذي سوف يعهد اليه .
- كمية المصادر المطلوبة من أجل تطوير وتشغيل نظم المعلومات تتزايد مع الزمن .
- تقديم الخبراء المطلوبين من أجل تطوير وتشغيل نظم المعلومات يكون متأخرا عن المطلوب في كل من الجودة والكمية .
- هناك صعوبة في الاتصالات ما بين منشئ ومستفيدي النظم . وتتضح الصعوبة

منذ مرحلة تحديد متطلبات المعلومات خلال عملية التطوير وخلال تشغيل النظام .

❖ المبادئ الأساسية في دورة حياة نظام المعلومات :

الأنشطة والمحتوى وكذلك الوثائق في المراحل المتعددة من دورة الحياة التي سيتم شرحها في هذا الباب قد تم استخلاصها من المبادئ الأساسية المتعددة التي تعتبر ذات أهمية قصوى ، حيث :

■ يحتاج تطوير نظام المعلومات الجديد استثمار المصادر ، التي يجب تبريرها ، كما في أى مشروع رأسمالى . وبعض أو كل هذه العوامل التالية يجب أخذها فى الاعتبار :

- القيمة الصافية للنظام ، بما فيها كافة المصروفات الحالية والمستقبلية (بمعنى ، تكاليف الانشاء والتشغيل) .
- العمر الاقتصادى للنظام (تذكر أن النظام له فترة حياة محدودة) .
- القيمة المأخوذة من النظام يجرى استبدالها فى النظام الجديد (بمعنى ، ما هى المكاسب الإضافية المتوقعة من النظام الجديد ؟) .
- هل النظام الجديد يعطى أكبر عائد صافى عن كافة النظم البديلة التي يمكن تطويرها ؟

■ يجب أن يكون لكل نظام معلومات معايير كمية لقياس فاعليته . بمعنى ، هل النظام بسبيل تحقيق أغراضه ، ويجيب النظام نفسه (ويفضل ذلك) بانتاج معلومات من أجل تلك المعايير .

■ النظام الجارى تطويره هو لصالح المستفيد . ويتضمن هذا أن المستفيد يجب أن يشارك ايجابيا فى عملية التطوير . والمبررات الاقتصادية فى المشروع هى مسئولية المستفيد . ويجب المصادقة على المواصفات المنطقية للنظام بواسطة المستفيد قبل مرحلة التصميم الطبعى (ويجب أن يشارك المستفيد - ويفضل ذلك - فى تعيين المواصفات) . ويكون المستفيد مسئولا عن تنفيذ النظام فى وحدته التنظيمية (سواء كانت ادارة أو قسما أو تنظيما شاملا) . واجراءات استخدام النظام يجب أن يصادق عليها المستفيد قبل القيام بتجزئة النظام ويمكن عمل ذلك بمشاركة المستفيد الفعالة فى تطوير الاجراءات .

■ وحيث أن عملية التطوير في نظام المعلومات المرتبط بالحاسب تعتبر مستهلكة الوقت ومعقدة ، فيجب أن تقسم الى اجراء محكمة . وتكون نهاية كل جزء نقطة حاكمية ، يتضح عندها الجهد المبذول حتى تلك النقطة ويتم تقويمه وكذلك تخطيط العمل حتى نهاية المشروع ويتم كذلك مراجعته .

ويجب بقاء عدد التكرارات في الحد الأدنى بقدر الامكان ، حيث أن كل تكرار ينتج عنه تعديلات ، وتأخير . وتأثير جودة العمل في الخطوات المبكرة من دورة الحياة على عدد التكرارات بقدر وافر . ويضمن التنفيذ الحكيم للخطوات المبكرة في العادة بأن تكون التكرارات ضرورية ، كما أن عودة كافة السبل الى نقطة البداية سوف لا يكون مطلوباً .

■ يجب عمل بحوث لبدائل جسدوى متعددة على العكس من واحد فقط عندما يكون هناك عملية تطوير لنظم معلومات مرتبطة بالحاسب .

■ وحيث أن نظم المعلومات تعتبر كيانا غير ملموس ، فان الطريقة الوحيدة لتقسيم وضبط انتاجها يكون خلال وثائقها . وتتميز الوثائق بالخصائص التالية :

● ان مجرد الكتابة ، بلغة واضحة غير غامضة ، يساعد من ناحية في تحديد نقاط الضعف والفراغات في النظام ، ومن ناحية أخرى فانها تخدم كدليل على شمولية التصميم .

● ان التوثيق هو الأداة المستخدمة في نجاح عملية التطوير ، للتحكم في أنشطته وكذلك لتخطيط خطوات المستقبل .

● يقدم التوثيق المساعدة للنظام في مرحلة تشغيله أو عندما تتعرض برامج النظام لاحتمال الفشل .

● يعتبر محللوا النظم متميزين عن الأشخاص الذين سيعقبونهم في تشغيل وبقاء النظام ، ولا يمكنهم أن يؤدوا عملهم بدون وثائق وافية ، وعليه فان الوثائق تكون حيوية في تشغيل النظام حيث :

* أنها مشابهة للنظم نفسها ، كما أن الوثائق تنشأ باستمرار ، وتتضاءل كلما مر الزمن .

* تعتبر الوثائق أداة تدريب حيوية .

وتتضمن دورة الحياة عددا ضخما من الأشخاص . وتقدم لهم لوائح وسط الاتصالات الأمثل حيث :

■ أن هناك أنواعا متعددة من اللوائح . وكل نوع له مهمة وجيزة ، بناء ولغة أيضا . وينتج كل نشاط في عملية التطوير وثائقه الخاصة .

■ لا تخدم اللوائح فقط كأداة بحكم سلبية أو كأداة اتصال . وتستخدم المعايير القياسية للوائح من أجل بناء عملية التطوير . وتستخدم هذه المعايير القياسية كقائمة مراجعة من أجل محلي النظم وتمكنهم من إجراء أنشطتهم بأسلوب موحد ومعد جيدا . أن عملية التطوير المعتمدة على المعايير القياسية للوائح الشاملة والتفصيلية وهي التي تحدد مسبقا العملية التي تتجنب الحاجة الى تطوير إطار العمل لكل نظام حديث التطور .

٢/٤ تعريف المشكلة Problem Definition

يعتبر الغرض المبدئي لمرحلة تعريف المشكلة هو تحديد المشكلة وبناء مجال الدراسة . وقبل البدء في عرض تفاصيل الأنشطة بهذه المرحلة يجب التعرف على نموذج تقرير المشكلة^(١) الموضح في شكل (٢/٤) ، الذي يقوم المستفيد باستيفائه لتوضيح ، ووصف المشكلة كما يراها ، مع الإشارة الى درجة الخطورة فيها . حيث لا يمكن حل مشكلة ما بفاعلية وكفاءة إلا بعد تعريفها بوضوح كاف .

ويعطى تعريف المشكلة للمستفيدين الفرصة في إعادة تقويم المشكلة وإعلام المستفيدين باعتبار ما إذا كانت المشكلة إما :

- حقيقة أو تخيلية
- حقيقية أو تخيلية
- رئيسية أو ثانوية
- عاجلة أو غير عاجلة
- Real. versus Imaginary
- Major versus Minor
- Urgent versus not urgent

وقد يحدث أحيانا أن ادراك المستفيدين بوجود المشاكل المؤثرة على إراداتهم وتشغيل العمل بصورة بسيطة بسبب عدم وجود إدارة للنظم . وفي التحليل

(1) Jerry FitzGerald, Fundamentals of Systems Analysis, Second ed. John Wiley & Sons, 1981.

نموذج تقرير المشكلة

Problem Report Form

● بيان المشكلة Statement of the Problem

.....

.....

.....

● معلومات تدعيم المشكلة Information Supporting the Problem

.....

.....

.....

● سبب تقرير المشكلة Reason for Reporting the Problem

.....

.....

● وجه الاستعجال في المشكلة Urgency of the Problem

.....

.....

..... الاسم :
..... الادارة/ القسم :
..... الوظيفة :
..... التليفون :
..... التاريخ : ١٩٨٥ / /
..... التوقيع

شكل (٤ / ٢) مستند تقرير المشكلة

النهائي فان المشكلات الحقيقية يمكن ان تعطى أساس عمل النظم . ومن الضروري التأكيد بأن المصروفات المستهلكة في اجراء دراسة النظم يمكن تبريرها فقط كاستجابة لمشكلة حقيقية وليست تخيلية اذا ما قامت ادارة النظم بعمل وظيفي كفاء .

وكلمة « المشكلة » يمكن تعريفها بأنها « سؤال مطروح ومطلوب الاجابة عليه وغالبا ما تجد منشآت الأعمال نفسها في مشكلة بسبب أن الأعمال قد تم تنفيذها بطريقة خاطئة ، ولا أحد يعرف أن هناك مشكلة الا اذا وقع أي قصور أو اذا شعر أحد الأفراد بأن هناك شيئا ما يعوق سير العمل الطبيعي بالمنشأة ، ويجب ان تتنبه الادارة لمثل هذه المشاكل وتعمل على حلها .

ولكن ما يظهر للبعض احيانا بأنه المشكلة نفسها غالبا ما يكون فقط أعراضا Symptoms للمشكلة الحقيقية . ولكي يحقق محلل النظم نجاحا يجب أن يكون لديه القدرة على التمييز بين المشكلة وأعراضها . ويمكن وصف الأعراض بأنها الشروط الجديرة بالملاحظة والاهتمام والحادثة بواسطة المشكلة . مثال ذلك ، قد يبدو الارتفاع المفجائي في معدل البضاعة الجاهزة المرفوضة بأنه هو المشكلة ، ولكن عند تعريفه ، فاننا نعلم بأن المشكلة الحقيقية عبارة عن ظاهرة مؤقتة سببها وجود عامل تحت التدريب التحقق بالعمل مكان العامل الأصلي الذي منحه أجازته الصيفية . وفي هذه الحالة ، فان أعراض المشكلة أظهرت معديلا عاليا في رفض المنتجات ، لكن المشكلة الحقيقية تتمثل في وجود عامل حديث عديم الخبرة .

١/٢/٤ تعريف المشكلة وإنشاء مجال الدراسة

Define the Problem and Establish Study Scope

تبدأ دراسة المشكلة ، في العادة ، بواسطة نموذج تقرير المشكلة ، الذي يعطى تعريفا للمشكلة بطريقة محددة أو يمكن التعبير عنها بطريقة غير وافية . وعند بدء جهد الدراسة ، فانه قد يكون من غير الواضح معرفة من الذي يقوم بالدراسة ، وما هي المصادر المطلوبة من أجل انجاز الدراسة ذاتها ، وما حجم الجهد وعوامل التكلفة من أجل الحلول المتاحة . وقد يحتاج تعريف ، وصياغة تقرير المشكلة نفسها وقتا ومجهودا كبيرين بسبب أن تقرير المشكلة الأصلي قد يتضمن الشروط التالية :

- انه قد يعكس الحاجة الحقيقية برغم عدم وضوحه .
- أنه قد يجهز بواسطة أفراد ذوي تخصصات معينة قد لا يستطيعون توضيح حالة المشكلة لغير المتخصصين .

- أنه قد يعكس أعراض المشكلات الرئيسية ، التي لا يعلمها القائمون بإصدار بيان المشكلة .
- أنه قد يكون مقيدا بطريقة مفرطة وأن المشكلة المذكورة قد تكون جزءا صغيرا فقط من مشكلة أكبر بكثير .

✳ وسائل تقرير المشكلة Problem-reporting Machinery

وسائل تقرير المشكلة هي تعبير يستخدم لوصف الطريقة التي يدرس بها مجال النظم المشكلات . ويركز محلل النظم غالبا على مجموعة ثابتة من تقارير المشكلة الآتية من المصادر الخارجية أو الداخلية .

■ البيئة الخارجية External Environment

- | | |
|---------------------------|-----------------------|
| Management consultants | ● مستشاروا الإدارة |
| Professional associations | ● الاتحادات المهنية |
| Government agencies | ● الهيئات الحكومية |
| Community relations | ● العلاقات الاجتماعية |
| Outside auditors | ● المراجعون الخارجيون |
| Customers and Competitors | ● العملاء والمنافسون |
| Governmental rules | ● القوانين الحكومية |
| Technological development | ● التطور التكنولوجي |

■ البيئة الداخلية Internal Environment

- | | |
|-------------------------|----------------------|
| Data processing | ● تشغيل البيانات |
| Financial records | ● السجلات المالية |
| Organization management | ● إدارة المنشأة |
| Organization employees | ● موظفوا المنشأة |
| Systems department | ● إدارة النظم |
| Financial budgets | ● الميزانيات المالية |

✳ من أين تأتي إشارات المشكلة Where Problem Signals Come From

يجب أن تكون إدارة النظم بالإنشاء حساسة لأية تغيرات تحدث في نظام العمل أو عمليات التشغيل داخل المنشأة حتى يمكنها أن تتوقع وتواجه المشكلات التي

قد تقع في بداياتها . وإدارة النظم التي تحرك وتمى جيدا مهام وظيفتها بوحى من خبراتها تستطيع أن تتوقع المشكلات وتحس بها قبل حدوثها أو الإبداع عنها .

وفيما إلى قائمة ببعض الأنشطة التي تستطيع إدارة النظم عن طريقها المتابعة اليقظة والمستمرة لجميع الأنشطة المؤداة في كل مكان بالمنشأة ، وملاحظة وتسجيل اشعارات المشكلات :

■ الأنشطة للتخدير/المراجعة Activities to Monitor/review

- تغيير أو نقل مواقع العمل بالمنشأة .
- تركيب واستخدام معدات وأجهزة حديثة ، مثل الحاسب الالىكترونى والميكروفيلم .
- تنفيذ وتشغيل نظم جديدة .
- تغيير نوعية بعض المنتجات أو إدخال منتجات جديدة .
- التغيير في سياسات المنشأة .
- التغذية المرتدة لمعلومات العاملين أو الموردين أو العملاء .
- معنويات العاملين بالمنشأة .
- مشروعات الميزانيات .
- عدد الأمراد القائمين بتنفيذ المهام المختلفة .

■ اشعارات المشكلة Problem Signals

- البطء الشديد في تنفيذ العمل وعمليات التشغيل .
- الزيادة في عدد الأفراد المطلوبين لمهمة معينة .
- النقص في عدد الأفراد القائمين بتنفيذ مهمة معينة .
- التقارير الغير مباشرة للمديرين عن المشكلات الراهنة .
- التأخر في تركيب واستخدام المعدات والأجهزة الحديثة .
- التأخر في تنفيذ وتشغيل النظام الجديد .

- شكاوى العاملين والموردين والعملاء .
- نقص الأرباح أو حدوث خسائر لم تكن متوقعة .
- انخفاض الروح المعنوية للعاملين وزيادة نسبة الغياب والاستقالات .
- الانحراف الشديدة عن الميزانيات المخططة .

* موضوع ومجال وأهداف المشكلة Problem : Subject/Scope/Objectives

إذا استطاع محلل النظم اكتشاف بعض الأعراض التى تنبئ بحدوث إحدى المشكلات المتوقع حدوثها فى المستقبل . ويكون جاهزا لوضع التعريف الموجز للمشكلة والذى يحتوى ثلاثة عناصر أساسية هى :

■ الموضوع Subject

يعتبر الموضوع هو النقطة الرئيسية أو الفكرة المركزية فى دراسة المشكلة وعندما يكون الموضوع مصرفا بوضوح يتم التوصل الى عنوان نقاشى للمشكلة .

■ المجال Scope .

المجال هو المدى أو البعد الذى تشمله الدراسة . ويكون أحيانا محددا بالوقت أو الموارد المالية أو الحدود التنظيمية . ويكون المجال دائما مرتبطا بالموضوع . وإذا كان الموضوع غير معرف بدقة فسيكون مجال الدراسة غير محدد بوضوح ، مما يترتب عليه عدم وضوح الرؤية أمام محلل النظم للسير قدما فى سبيل تحقيق أهداف الدراسة .

■ الأهداف Objectives

الأهداف هى الأشياء التى تتم محاولة تحقيقها أو التعرف عليها من خلال الدراسة . ويجب أن تكون الأهداف مناسبة للموضوع ومتناسقة مع مجال الدراسة .

٢/٢/٤ تقرير تعريف المشكلة Problem Definition Report

يكون تقرير تعريف المشكلة تقريراً قصيراً وموجزاً يوضح المبادئ الرئيسية لدراسة النظام . ويصبح هذا التقرير المدون عن المشكلة ليس فقط وسيلة للاتصال ولكن كذلك للاستخدامات المستقبلية فى دراسات أخرى . ويختلف التقرير المدون من

حالة الى اخرى حسب طبيعة ومجال المشكلة موضع الدراسة . وبصفة عامة يجب أن يحتوى تقرير تعريف المشكلة على النقاط الهامة التالية :

- مقدمة عن المشكلة تحتوى الموضوع .. المجال .. الأهداف .
- توضيح خطة دراسة المشكلة التى اتبعت وأية تعديلات تم ادخالها .
- توضيح القطاعات والادارات والأقسام التى تضمنتها الدراسة ومستوى التفصيل الذى اتبع فى الدراسة .
- تعريف واضح وكامل للمشكلة .
- توضيح الأهداف التى تم تحقيقها والتى لم يتم تحقيقها وأسباب ذلك .
- الاشارة الى أية تفاعلات بين المشكلات أو أية مواقف منفردة أخرى .
- التوصيات التى يراها محلل النظم ومبرراتها ومنطقيتها .

٣/٤ دراسة الجدوى Feasibility Study

غالباً ما تكون المرحلة الثانية من مراحل دورة حياة تطوير النظام هى دراسة الجدوى ، وقد لا تتضمن جميع المشروعات دراسة هذه المرحلة لأن بعض المديرين يعتقد بأن قراراته بشأن التطوير تعتبر نهائية وليست هناك حاجة الى استخدام الموارء فى اختبار ما قد صار يقينا بالفعل . وأهداف دراسة الجدوى هى :

- تقدير ما اذا كانت هناك أسباب قوية فنية ، وتنظيمية ، واقتصادية للتغيير الى النظام الجديد المقترح .
- محاولة التأكد أن أى نظام جديد ومتطور سوف يكون مقبولا لدى الادارة والمستفيد .
- تحديد ما اذا كان العائد من النظام الجديد المقترح يبرر تكاليف تطوير وتنفيذ وتشغيل النظام الجديد المقترح .
- اعتماد توصيف دقيق واضح عن النظام الجديد المقترح الذى يمكن استخدامه كأساس لاختيار الأجهزة والبرامج الجاهزة المناسبة والمفاضلة بين العروض المقدمة من الشركات المختلفة لتوريدها .
- المرونة فى وضع التغيير وكذلك الشدة المعقولة .

ودراسة الجدوى ذات تعريفات مختلفة متعددة الأغراض تذكر منها أن :

■ دراسة الجدوى هي مهمة محددة تؤدي بواسطة مجموعة من الأفراد المختارين من داخل المنشأة أو خبراء متخصصين من خارجها لفحص وتقويم النظام الحالي وتقدير النصيحة والتوصية إلى الإدارة العليا بخصوص وجود أو عدم وجود عائد من تطوير النظام الحالي وإدخال نظام معلومات مرتبطة بالحاسب الإلكتروني بالمنشأة ، وذلك من خلال مدى الفاعلية والكفاءة .

■ دراسة الجدوى هي مهمة تفويض لاختبار وتقويم وتقرير نتائج النظام الموجود بالنسبة لمدى تخفق والتسيب المعلومات ومتطلباتها .

■ دراسة الجدوى هي دراسة ويبحث المشكلات الموجودة من خلال النظم الفرعية بالمنشأة .

ومن ثم يمكن القول بأن الفرض الرئيسى من دراسة الجدوى هو اختبار الجدوى الفنية والتنظيمية والاقتصادية لتطوير النظام الحالي إلى نظام معلومات مرتبط بالحاسب الإلكتروني . ويتم ذلك باستقصاء وفحص النظام الحالي الواقع في مجال الدراسة مع ابتكار أفكار جديدة خاصة بالنظام المقترح . ويجب تقويم النظام المقترح أولا من الوجه الفنية ، فإذا كان ذا جدوى فنية يجب تقدير أهمية أثره على المنشأة والعاملين بها . وإذا أمكن استنباط عمليات ملائمة ونظام فنى ، فيجب اختبارها من وجهة الجدوى الاقتصادية .

ونشاط دراسة الجدوى سوف يقدم إجابات على الأسئلة التالية :

- ما هي المشكلات التى يفترض حلها بواسطة النظام المقترح ؟
- كيف سيحل النظام المقترح هذه المشكلات ؟
- هل التكنولوجيا المطلوبة للنظام متوفرة ومتاحة ؟ سوف نطلق عليها اسم الجدوى الفنية .
- كيف سيتم قبول النظام المقترح بواسطة المستفيدين المتعددين ذوى الميول والاتجاهات المختلفة (مثل ظاهرة مقاومة التغيير) ؟ وسوف نطلق على ذلك اسم الجدوى التنظيمية .
- هل النظام المقترح ذو مبررات اقتصادية (أى هل العائد يفوق التكلفة) ؟ وسوف نطلق عليه اسم الجدوى الاقتصادية .

● هل النظام المقترح يتواءم مع الخطة الرئيسية بالمنشأة وكذلك الأولويات المحددة بواسطة الإدارة ؟

● ما هي الخطوة القادمة التي يجب أدائها في عملية التطوير ؟

✳ لماذا تؤدي دراسة الجدوى Why Conduct Feasibility Study

يجب القيام بدراسة الجدوى قبل الالتزام بأي استثمار طويل الأجل أو قبل إجراء أية مشروعات كبيرة بخصوص التغيير أو التطوير . ويجب إدراك أثر التغييرات الرئيسية المقترحة للنظام إذ أن أي تغيير شامل لا يمكن حدوثه بطريقة مباشرة بل يظل النظام متأثر بها لفترة طويلة . وبالتبع يكون محور اهتمامنا هو النظم ، وهو المجال التي تتوافر فيه فرص تطبيق دراسة الجدوى . وتساعد الدراسة الجيدة للجدوى المنشأة أن تتجنب عدة أخطاء شائعة الحدوث عند تنفيذ المشروعات .

✳ مشكلة دراسات الجدوى Problem of feasibility studies

إن المشكلة الكبرى في دراسة جدوى النظام أن الدراسة تكون معنية بالمستقبل وأحيانا مع تتيؤ من ١٠ سنوات قادمة . وهذا صعب جدا ، وخصوصا في البيئة السريعة التغير ، وبالتبع أي نظام مقترح يجب أن يتم تقويمه من ناحية فوائده في المستقبل بصرنا: النظر من قيمته الحالية . كما أنه سيأخذ وقتا كافيا لتصميم وتطوير النظام كله ، وبعد تنفيذه تظل هناك فترة من التعليم عندما لا يكون النظام قد وصل الى امكانياته الكاملة ، وقد تمضي فترة سنتين بعد دراسة الجدوى قبل أن يصبح النظام الجديد في التشغيل بكامله وسوف يقع الكثير من التغيير حتى في مثل هذه الفترة .

والمشكلة الثانية هي التقرير الفعلي عن كيفية تقدير الجدوى أي بأن الإدارة العليا سوف تحدد أهدافا معينة يجب أن ينجزها النظام الجديد ، والصعوبة هنا هي ما إذا كانت هذه الأهداف يمكن قياسها ، وما إذا حدث أي تضارب ، وما إذا كان التغيير شخصية جدا ، وعلى سبيل المثال فإن تطوير المراقبة أو الخدمة الأمثل للعملاء أو زيادة الوفاء بالوظائف يصبح من المستحيل قياسه .

المشكلة الثالثة الأكثر صعوبة لفريق الدراسة في الحل ، هي مشكلة الأثر الذي سوف يتأثرون بالنظام الجديد . وإلى أي مدى ، وكما قال ، هل يجب مراعاة

الرأي العام في النظام من أجل التحكم في تطبيقات تخطيط المدينة ؟ وهل اهتمامات الاتحادات المهنية ذات ثقل كبير في تقويم نظام سجلات شئون العاملين ؟ وهل للعملاء أى نفوذ على تصميم نظام معالجة طلب البيعات أو الموردين على نظام طلب المشتريات ؟ وغالبا جدا أن دراسة الجدوى تذكر في أضيق الحدود على اهتمامات المديرين بدون اعتبار كاف للتأثير على الأفراد الآخرين .

❖ القضايا الداخلية في دراسة الجدوى Issues of feasibility study

على فريق دراسة الجدوى أن يتناول ثلاثة مراحل في عملية تقدير الجدوى . ويمكن وصف الأولى بأنها تعريف المشكلة . وتعنى هذه المرحلة بدرجة كبيرة ببحث الاجراءات الحالية لتحديد المشاكل والمتطلبات والفرص . ويتضمن هذا أن يضع الفريق حدود النظام (وهى مهمة صعبة دائما) ، ومحاولة توقع التغييرات التى من المحتمل حدوثها عبر حياة النظام ، واختبار النظام ككل بخصوص أوجه التداخل بين مراحلها وتدفق المعلومات ، وفى تقدير امكانيات التطوير فى الخدمة لجميع الأفراد المتأثرين بالنظام ، وفى تعيين الاستراتيجيات البديلة التى يمكن اتخاذها لتتوافق مع هذه الفرص .

وتعنى المرحلة الثانية بتحويل هذه الاستراتيجيات البديلة الى مخطط عام للنظم المرتبطة بالحاسب ، التى هى أكثر تماسكا وقدرة على إجراء التقويم لها . ويجب أن تكون فكرة عن أساليب تجميع وتخزين واسترجاع البيانات والمعدات والأشخاص المطلوبين وأحجام وتكرار الأنشطة ، وتوقيتات تطوير النظام وتشغيله ، وكذلك مصادر تنفيذية مختلف العناصر المطلوبة .

والمرحلة الثالثة هى تقويم هذه الخطوط العامة فى النظم المرتبطة بالحاسب مقابل مجموعة الأهداف بواسطة الادارة والتوجيه بواحد من البدائل من أجل التصميم التفصيلي والتطوير . وسيكون التقويم معنيا عادة بثلاثة مجالات - سواء كان نظام المخطط العام معقولا وناضج فنيا ، وسواء كان مقبولا من المجتمع وكذلك سواء كان ذا عائد اقتصادى . ويكون الأسلوب هو تصنيف النظم بخصوص انسجامها فنيا واجتماعيا وبعد ذلك تقويمها ماليا من حيث أفضل النظم تقبولا اجتماعيا وفنيا .

ومن ثم فان القضايا الرئيسية فى كل من هذه المراحل هى الفنية والاجتماعية والاقتصادية . وسوف يتم فحصها بالتفصيل فى البند التالى .

١/٣/٤ واجهات الجدوى Feasibility Aspects

هل سبق لك أن فكرت بتأن في المعنى الكامل لكلمة **جدوى** ؟ هب أنه لديك وسائل للانتقال بين منزلك وعملك . أولا : عليك أن تعرف ما إذا كانت التكنولوجيا الحالية تتيح لك حولا ممكنة ؟ وفي هذه الحالة قد يعرض السوق أنواعا عديدة من طراز السيارات أو الموتوسيكلات أو الأتوبيسات أو الطائرات . وبعد ذلك عليك مراجعة الاعتماد عليهم . وهل حقيقة سوف ينجزون هدف انتقالك الى عملك بأمان في الوقت المناسب ؟ . وإذا أمكن تأكيد هذه الامكانية والثقة . هل انتهى بحثك ؟ بالتأكيد لا ، فعليك تقدير الواجهات الاقتصادية لكل بديل إذ لا يمكن أن تنتقل يوميا من المنزل الى العمل بطائرة هيلوكبتر لضخامة التكاليف من ناحية واستحالة تنظيم مطارات بجانب كل منزل أو عمل .

وقد يكون البديل الأرخص ثمنا هو الانتقال على ظهر حصان ولكن من الناحية التنظيمية يستحيل توفير أسطبلات للخيل في كل منزل وتقع معظم منشآت الأعمال في وسط المدينة .

ولتوضيح واجهات الجدوى دعنا نستعرض التعريف (١) التالي :

الجدوى هي امكانية اداء عمل أو تنفيذه أي امكانية أن يستخدم أو يتم التعامل معه بنجاح .

ويجب هنا التأكيد على صفة النجاح ، حيث أن النجاح لا يعني فقط وجود حل يعتمد عليه تكنولوجيا ، ولكن يجب أن يكون مقبول تنظيميا وملائم اقتصاديا . وعليه فهناك ثلاثة جهات رئيسية هي الجدوى التكنولوجية والتنظيمية والاقتصادية الموضحة في شكل (٣/٤) وعلينا الآن دراسة كل منها بدقة .

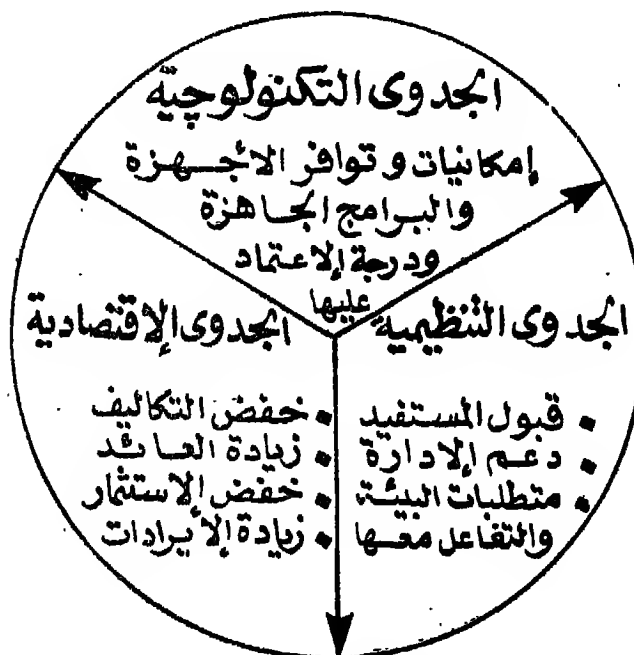
❖ الواجهة التكنولوجية (الفنية) Technological (technical) aspect

تكون الواجهة التكنولوجية (الفنية) في دراسة الجدوى معنية بدرجة كبيرة بالاجابة عن الأسئلة : من ؟ ، لماذا ؟ ، أين ؟ ، متى ؟ ، ما هو ؟ ، كم ؟ ، كم يتكرر ؟ وذلك في سياق كل من النظام الحالي وأي نظام مقترح . وبمعنى آخر ، بحث

(1) Webster's New Collegiate Dictionary, Merriam-company, Publishers, 1981.

الاجراءات الحالية من اجل تقدير أحجام واتجاهات وتكرارا ودورات لائنشاط الذى سوف يؤثر بنوع خاص على تصميم أى نظام معلومات مرتبط بالحاسب الالكترونى .

وتعتمد الجسدوى التكنولوجية للنظام المقترح على ما اذا كانت اجهزة ومعدات الحاسب الالكترونى والبرامج الجاهزة المطلوبة للنظام المقترح متوفرة أو يمكن اقتناؤها فى منشآت أخرى .



شكل (٣/٤) الوجاهات المختلفة لدراسة الجسدوى

ولا تعتبر الجسدوى التكنولوجية مشكلة فى نظم المعلومات التشغيلية ، بخاصة تلك التى تدعم المستويات الأدنى فى الترتيب الهرمى التنظيمى . كمثال ، اذا اعتمدت افتخالى الحاسب مع دفتر الأستاذ العام أو الحسابات المدينة ، وليس من المحتمل أن تجد مشاكل تكنولوجية ، سواء فى الأجهزة أو البرامج الجاهزة ، وعليه لماذا كنت تبحث من تطبيق ذى تكنولوجيا متقدمة (مثل ، نظام دعم القرار ، ونماذج التعليم الذاتى) ، أو اذا كان تطبيقك يعتمد على تكنولوجيا متطورة (مثل ، شبكة الحاسب أو قاعدة البيانات المعتدة أو ارسال بيانات سريعة جدا) فعليك باجراء بحث عميق من الحالة الفنية قبل اتخاذ أية خطوات أكثر .

وتعتبر الجدوى التكنولوجية شرطاً أولياً ، ويصبح وجود التكنولوجيا الملائمة إجبارياً من أجل بحوث أكثر في الواجهات التالية :

❖ الواجهة التنظيمية (الاجتماعية) Organizational (social) aspect

ترتبط الواجهة التنظيمية في الجسوى⁽¹⁾ ، بدرجة كبيرة ، بمواقف العاملين تجاه التغيير المقترح وذلك التأثير المحتمل لمختلف البدائل على وظائفهم ، وذلك من الصعب جداً تقديره وهو أكثر أهمية لإدارة المستفيد من محلل النظم ، وهو مهمة محلل النظم ، بالتالى ، لضمان أن بعض العناية قد روعيت تجاه هذه المشكلة .

وفيما يلى بعض الأشياء التى تحتاج الى أخذها فى الاعتبار :

- ما هو مستوى المعارف عن النظم المرتبطة بالحاسب فيما بين العاملين ؟ ان المشاركة السابقة فى مشروع النظم يساعد العاملين على فهم ما هو حادث ولماذا . واذا لم تتواجد هذه الخبرة فمن الضروري تقديم برنامج التعليم مبكرة بقدر الامكان للعاملين ، وهذا سوف يغطى قبول الحاسب عموماً وشرح مجال التطبيق المقترح بالتفصيل .

- الى أى مدى جودة ترتيب النظام من أجل الاستشارة والمناقشة ؟ بسبب ان النظام الجديد اذا تم التوصية به من خلال دراسة الجدوى ، من المحتمل أن يؤدي الى تغييرات جوهرية فى وضع العمل للعاملين ، فمن الأساسى وجود قنوات ملائمة من الاتصالات موضوعة ، وهذه تمكن الأفراد فى المشاركة بالأفكار فى إعادة التنظيم .

- ما هو موقف المنشأة تجاه التغيير ؟ ان القائم الأعظم على مواقف الأمر سيكون خبرته عن التغييرات السابقة ، فاذا كانت الاستشارة قد تم تقليلاً فى الماضى ، عندئذ فان عداً لا يمكن تجنبه لازال فى عقلية الأفراد . ويمكن ان يتأصل هذا فقط من طريق الأسلوب المفتوح بواسطة الإدارة العليا .

- ما هو التأثير الأكثر احتمالاً للتغيير على وظائف الأفراد ؟ يميل الأفراد أن يكونوا سعداء بما يعرفونه ، ويرهبون ما هو جديد ويجب ان يجرى

(1) Barry S. Lee, Basic Systems Analysis, Second ed. Hutchinson & Co. (Publishers), 1984.

تحليل بعناية في دراسة الجدوى عن تأثير مختلف الحلول البديلة على وظائف الأفراد ، والحاجة الى الزيادة ، واعادة التوزيع ، واعادة الترتيب ، والخوف ... الخ . يجب أن يتم توقعها بحرص حتى ان كانت في فترات واسعة فقط . ويجب أن ينظر الى ادخال نظام الحاسب كفرصة لتحسين كفاءة الأفراد للوظائف . وهذا يعنى أن عناية يجب أن تركز تجاه العوامل غير الجوهرية مثلما يتصل بالأجر ، وبيئة العمل ، وعلاقات المجموعة والدعم الاجتماعى ، ولكن الأهم هو العناصر غير الأساسية في الوظيفة مثل الاستقلالية ، والمسئولية ، والتحديات ، والتقنوع . وتهتم الجدوى الاجتماعية باختبار كيف أن هذه المطالب يمكن بناؤها في النظام الجديد .

والعديد من النقط المذكورة سلفا خارج سيطرة محلل النظم القائم بإجراء دراسة الجدوى . وسواء أخذ في الاعتبار الحاجة الى الأفراد اعتمادا على المدى الواسع من بناء السلطة في الادارات المعنية ، و طراز القيادة في معظم مديري الادارة الاشرافه المشاركين في النظام . واذا كان اتجاه مثل هذه القيادة استبداديا ، فعندئذ فانه من غير المحتمل أن يقتنع بأن العاملين يجب اما تعليمهم واستشارتهم وأنه من المحتمل أن رفض التوصيات عن تصميم الوظيفة على أساس أن علوم العلاقات الاجتماعية مجرد كلام فارغ . وهناك القليل الذى يمكن لمحلل النظم أن يعمل به بخلاف أن يحاول اقناع المدير التنفيذ بصلاحيه الأسلوب المقترح .

❖ الوجهة الاقتصادية Economic aspects

ان دراسة الجدوى بهذه المرحلة سوف تعين عددا من النظم المتسقة فنيا واجتماعيا وأن المطلوب الآن هو تقويمها ماليا من أجل أن يتم وصفها في مرتبتها من أجل الادارة .

وفي التقويم الاقتصادي ، يكون الفريق مهتما بمقارنة تكلفة عمل الأشياء بطريقة معينة الى المكاسب منها . وسوف يجمع التقويم أولا المعلومات عن تكاليف الطريقة الحالية في التشغيل ، وتنقسم هذه الى تكاليف ملموسة [بمعنى : العاملين ، التجهيزات ، التوريدات ، المعدات ، المصروفات (التليفونات) والميزانية المخصصة (بالأرصدة المالية ، والديون) والتكاليف غير الملموسة (المعنويات المنخفضة للعاملين ، الاحتيال ، المبيعات المفقودة ، ضعف السيولة النقدية ... الخ] ويتم حساب كل ذلك بحيث يمكن مقارنتها مع التكلفة من النظام المقترح . والتكاليف من النظام المقترح تعتبر جميعها ملموسة وتنقسم الى تكلفة التطوير والتمويل وكذلك تكلفة التشغيل . وتشمل تكلفة التطوير والتمويل وقت العاملين بالحاسب ، وقت مشاركة المستفيد ،

التعليم والتدريب ، الإدارة والمعدات وكذلك البرامج الجاهزة المكتسبة . وتمكس تكلفة التشغيل مباشرة النظام المقترح .

وفنيا ، سوف تكون التكلفة ذات علاقة مع معايير النظام (أحجام البيانات ، وتكرار المعالجة ، ودورة النشاط) ، وزمن الاستجابة المطلوب ، وموقع وحدات التشغيل بالتناسب مع تسهيلات معالجة الحاسب ، وطريقة استخلاص البيانات المختارة ، ومتطلبات الأمن ، وكذلك المدى الذى تصل اليه تكلفة التشغيل للمعدات الجديدة أو البرامج الجاهزة من حيث المشاركة فيها مع النظم الأخرى . وسوف تتعلق التكاليف الاجتماعية بتدريب العاملين ووسائل التطوير ، وترتيب نظام الاستشارة ، وتغييرات المرتبات ، وتصميم الوظائف .

وبوضوح ، سوف تتأثر التكاليف بالقرارات السياسية للمنشأة عند اختيارها لمعدات مورد معين ، أو جزء معين من البرامج الجاهزة ، وقرارات مماثلة عن تسهيلات المعالجة (مكتب خدمة أو داخل المنشأة) ، طرق الاقتناء (شراء أو إيجار) وأساليب إنشاء النظام (داخلية بالكامل أو الاستعانة بمكاتب البرامج الجاهزة) سوف تحدد التكاليف .

وتنقسم مكاسب (عائدات) النظم المرتبطة بالحاسب الى نوعين أساسيين هما :

■ المكاسب الملموسة وهى الوفورات المباشرة التى يمكن عادة تقويمها بسهولة . وتشمل أشياء مثل تقليل العاملين ، والتجهيزات والمعدات ، وتقليل الاستثمار فى المخزون ، وتقليل تكلفة الصيانة ، وتقليل التكلفة التصوى ، وتجنب الزيادة فى عدد العاملين ، وتقليل التغيير فى العاملين ... الخ ومن الواضح أنها عرضة لكمية معينة من أعمال التخمين ولكنها سهلة نسبيا عند وضع قيمة معينة لها .

■ المكاسب غير الملموسة (وتسمى أحيانا الفوائد) وهى أكثر صعوبة عند وضعها فى صورة كمية وتشمل :

- معلومات مناسبة من أجل دعم عملية اتخاذ القرار .
- تخطيط أفضل (بسبب توافر معلومات مشتركة) .
- صورة أفضل للمنشأة .
- سيطرة أكبر وانضباط فى النظم .
- استخدام أفضل لمهارات المديرين .

- مرونة أكبر وخدمة متطورة للعملاء .
- تحسين قدرات معالجة المعلومات .
- تحسين معنويات العاملين .

وهذه هي مكاسب عملية ادخال الحاسب ولكن من الصعب تقويمها ، كمثال ، ان توافر معلومات أفضل ليس في ذاته الذى يجعل المدير يتخذ قرار أفضل ، وتحسين الخدمة للعملاء يكون مفيدا فقط اذا كانت هي الخدمة الصحيحة (بمعنى أن الانتاج الصحيح هو الذى يقدم عند مستوى اسعار مناسب) . وعموما ، على فريق الجدوى أن يحاول اقناع المديرين بوضع مستويات كمية للمكاسب التى يشعرون بانها سوف تكتسب من هذه التحسينات .

والتكلفة والعائد للنظم الجديدة تحتاج الى أن تكون مقدمة في شكل تحليل التكلفة/العائد^(١) . وتبرر المصروفات على النظام الجديد يجب أن تكون اما بكسب دخل أكبر أو تقليل المصروفات . ولهذا تكون النظم البديلة المقترحة ليست فقط عملية ومفيدة ولكن لها مبررات في التكلفة ايضا .

٢/٣/٤ خطوات دراسة الجدوى Steps of Feasibility Study

عندما يقوم فريق دراسة الجدوى باعداد الدراسة المطلوبة ، فيجب أن يقوم بتنفيذ المهام الثلاثة التالية :

- الامسام بالموقف الحالى وكذلك تحديد المشكلات والفرص المتاحة .
- اعداد مخطط واطار عام لمتطلبات الحل المرغوب .
- عمل تصميم عام لحلول بديلة قليلة وتقويمها طبقا لوجهات الجدوى المختلفة .

ويتم تنفيذ هذه المهام من خلال مجموعة من الخطوات النوعية^(٢) على النحو التالى :

-
- (1) M.H. ABD-ALLA, M.S. Khashaba, Cost/benefit Model for Computer-based Information Systems, Egyptian Computer Journal, Vol. 5, 2, 1982.
 - (2) Niv Ahituv, Principles of Information Systems for Management Wm. C. Brown Company Publishers, 1982.

١ - تعيين أهداف ومجال دراسة الجدوى .

- الأهداف (وصياغتها بأسلوب كمي) .
- القيود (الداخلية والخارجية) .
- معايير الأداء (التكلفة ، الزمن ، الدقة ، الجودة ، ...) .
- سياسة الإدارة (مركزية أولا مركزية) .
- مشاركة الوجدات التنظيمية .

٢ - دراسة الموقف الحالي .

- أنشأة ، والبيئة ، والسياسات ، والأهداف .
- دراسة التدفقات والمسارات الطبيعية .
- دراسة تدفقات البيانات والمعلومات .
- توصيف الإجراءات والعمليات الحالية .
- تعريف المشكلات التي يجب حلها .

٣ - تحليل متطلبات المعلومات .

- تحليل البيانات .
- تحليل القرارات .

٤ - تحليل الحلول البديلة .

- الوجهة التكنولوجية ، والاقتصادية ، والتنظيمية .
- تعيين البديل الموصى به .

وستقوم الآن بعرض تفصيلي لجميع الأنشطة التي يجب تأديتها في كل خطوة :

❖ الخطوة - ١ : تعيين أهداف ومجال دراسة الجدوى :

يجب أن تحدد دراسة الجدوى أهداف النظام ، ويجب ألا تنكر هذه الأهداف في شكل اصطلاحات مبهمه بل يجب صياغتها بأسلوب كمي . كمثال :
تقارن بيان (تحسين الكفاءة) مع بيان أكثر تحديدا مثل (سداد كل الفواتير قبل تاريخ الاستحقاق) أو (إعطاء معلومات عن حالة الانتاج الى ادارة الشحن في حدود ساعة واحدة من نهاية كل دورة ولكن دون الاخلال بعملية الانتاج) . ومثل تلك

الأهداف المحددة تأتي بالواقع العملي إلى عملية تطوير النظام من حيث تأكيد أن فرض نظام المعلومات هو تحسين كفاءة المستفيدين من النظام في أداء أنشطة أعمالهم .

يجب أن تحدد دراسة الجدوى قيود النظام المقترح . والقيود هي حدود توضح شكل ومحتوى تصميم النظام . ويمكن أن تكون هذه القيود داخلية تقع داخل نظام المنشأة ، أو خارجية تقع في البيئة المحيطة بالمنشأة . وكذلك فإن القيود الخارجية التي تعرف أيضا باسم القيود البيئية هي التي تحدد شكل وحجم المستندات الأصلية الداخلة إلى النظام أو المستندات الخارجة من النظام حسب المواصفات المحددة طبقا للقواعد والقوانين المعمول بها .

وقد تنشأ القيود الداخلية بسبب نقص المصادر التنظيمية أو بسبب تعارض احتياجات وأهداف الإدارات والأفراد بالمنشأة . وكذلك هدف إمداد إدارة الشحن بمعلومات فورية عن حالة الانتاج قد يكون مقيدا بقيود تحدد ألا تقترض أية أعباء جديدة على العاملين بالانتاج أو تكاليف التشغيل لأي نظام جديد يجب ألا يزيد عن تكاليف النظام الحالي .

ويجب تحديد معايير أداء النظام التي ستستخدم في تقويم جدوى النظم البديلة التي سيتم اقتراحها . ويجب كذلك أن يتم ترتيب المعايير حسب أهميتها حيث أن معيارا مثل « التكلفة المنخفضة » قد يتعارض مع معيار مثل الاستجابة الفورية ويجب على فريق دراسة الجدوى من أجل تنفيذ هذه الخطوة بنجاح الإجابة على مجموعة الأسئلة الهامة التالية :

■ هل من الممكن وضع صياغة كمية لبعض أهداف الإدارة ؟

مثال نفرض أن الإدارة تشكو أن حجم المخزون ضخم جدا . إذن يصبح تقليل مستويات المخزون بطريقة ما هو الهدف الذي يمكن وضع صياغة كمية له . وكذلك آخر نفرض أن الإدارة تشكو أنها لا تتسلم تقارير البيانات المالية في توقيت مناسبة فيكون « الوقت » هنا معيارا كمية . وكقاعدة فإن الأهداف الكمية تسهل إدراك مجال وحجم المشكلة وعليه فإنها توجه فريق الدراسة ناحية قاعدة العمل المشترك .

■ هل من الممكن ترجمة أهداف الإدارة إلى مقاييس أداء نوعية ؟

وكمثال هل يمكننا أن نعين زمن الاستجابة المطلوب لنظام الاتصال المباشر ؟ هل يمكننا أن نعين التردد المطلوب في عملية تقدير التقارير ؟ هل يمكننا أن نحدد

التداول المطلوب في البيانات المعروضة ؟ كما انه ليس من المحتمل في هذه المرحلة ان يكون لدينا ارقام أداء حقيقية ، ولكن على الأقل سنكون قادرين على تحديد وتضييق مدى مجال الحل .

■ هل لدينا اى فكرة بخصوص القيود المفروضة على حل الجدوى ؟

مثل ، مقدار النفقات (القيود المالية) ، والمدى الزمنى ، ومدى توافر امكانيات ومهارة القوى العاملة من أجل التطوير والتشغيل . ومن الطبيعى وحتى في ظل الظروف الغامضة ، فان لدى المرء بعض المعلومات بخصوص الميزانية المتوقعة المعقولة ، والاطار الزمنى من أجل التطوير ، وكذلك حجم العمالة . ويعتمد نجاح وكفاءة دراسة الجدوى على هذا النوع من المعرفة .

■ هل هناك اية سياسة مكتوبة أو غير مكتوبة يتم ادارة المنشأة طبقا لها ؟

بصفة خاصة هل نواجه حالة مركزية أم لا مركزية . وحيث ان المنشآت ذات المركزية العالية قد تكون مكتفية بقبول حل قائم على نظام تشغيل بيانات موزع ، بمعنى تخصيص امكانية حسابية في المواقع المحلية ، في حين ان الادارة ذات الأسلوب اللامركزي قد تفضل ذلك .

وليس من المحتمل ان أعضاء فريق الدراسة سوف يكون لديهم اجابات عن هذه الأسئلة في أول اجتماع لهم . ومن المحتمل أكثر انه بعد جلستين أو ثلاثة جلسات (ويجب أن تحدث في أيام قليلة) ، وبعد ذلك سيكونون قادرين على الموافقة على أساس مشترك من أجل الدراسة واعداد تقرير تعريف المشكلة وهذا التقرير قد يتم تقديمه الى لجنة تطوير النظم وعلى أساس مولفتها يصبح هذا التقرير مرجع الصلاحية^(١) ، الذى يعطى تفويض السلطة والصلاحية لفريق الدراسة فى الخطوات التالية . وسنعرض الآن محتويات مرجع الصلاحية .

✱ مرجع الصلاحية ... Terms of Reference

يجب صياغة مرجع الصلاحية بأسلوب سهل وتعبيرات واضحة ومختارة ليساهم في تحقيق التفاهم بين فريق دراسة الجدوى والادارة المستفيدة ، ويعطى كذلك

(1) Andrew Parkin, **System Management**, Edward Arnold (Publishers), 1980.

الفرصة لأجراء توازن واضح ومطلوب في مجهودات الدراسة والمسئولية الخاصة بأعضاء فريق الدراسة حسب مهاراتهم الخاصة أو معرفاتهم . وقد تكون الصلاحية الممنوحة لفريق الدراسة من الادارة المستفيدة ، وتكون الصلاحية أكثر نفعاً اذا كانت مستندة الى العائد أو الانجاز المطلوب من فريق الدراسة . ومجموعة النقاط التالية يجب أخذها في الاعتبار عند استخلاص مرجع الصلاحية :

- يجب عمل حدود للدراسة لتقليل المخاطر الناتجة عن سوء التطبيق .
- يجب توضيح القيود التي تفرضها سياسة المنشأة والخطط المستقبلية ، ... الخ .
- يجب منح فريق الدراسة أية سلطات نوعية أخرى تكون مطلوبة ، مع تحديد حدود السلطة المخولة لها .
- يجب توضيح جميع المصادر المتاحة لفريق الدراسة اذا لم تكن واضحة تماماً .
- قد تكون هناك حاجة الى وجود ارشادات أو توجيهات بمعنى قد يحتاج فريق الدراسة الى عمل فحص لاحدى النظم المماثلة المعروفة ، والبحث في بعض الكتب والمراجع المتخصصة ، ... الخ .
- بصفة خاصة عندما تكون هناك عوامل مخاطرة عالية ، يجب ان تعطى عناية الى أن يطلب من فريق الدراسة تجهيز خطط طوارئ بديلة ، يمكن الرجوع اليها في حالة التوصية برفض أو عدم جسدوى النظام غير تطبيقه عملياً .
- حتى التقارير المكتوبة الموجزة قد تظل غير مستخدمة بواسطة المديرين المشغولين بمهامهم . وعليه فان العرض الشفهي للرئى والمسموع عن النتائج قد يكون له ضماناً جيداً لمجابهة حدوث سوء فهم .
- ويجب الا ينظر الى مرجع الصلاحية بأنه قالب جامد . ويجب ان يتوقع فريق الدراسة أن يتم تطبيقه من أجل المراجعة عند مواجهة أية امكانيات أو حقائق جديدة .

✳ الخطوة - ٢ : دراسة الموقف الحالى :

يبدأ نشاط دراسة الموقف الحالى بتجميع معلومات عامة ذات خلفية ، والاستمرار في المقابلات الشخصية مع الأشخاص المسئولين ، وبعد ذلك الحصول على تفاصيل من المعالجات المتصلة بالمشكلة موضع الدراسة .

وسوف تقدم خلفية المعلومات للفريق معارف وافية بخصوص نوع التشغيل القائم . وتشمل تلك المعلومات العلاقات مع البيئة (بمعنى ، العملاء ، المستهلكون ، الموردون ... وما شابه ذلك) ، خريطة الهيكل التنظيمي ، بيانات التقارير المالية ذات العلاقات ، تقارير عن العمليات والمعاملات ، أهداف وسياسة المنشأة ، الخ . وقد تأخذ مقدمة البحث الأولية هذه ساعتان فقط أو نحو ذلك إذا كان أعضاء الفريق ذوي خبرة عن المنشأة ولديهم معرفة عن أنشطتها . وعليه ، إذا كان بعضهم من خارج المجال تحت الدراسة ، فقد تأخذ أياما قليلة . والحركة التالية يجب أن تكون مناقشة المديرين والمسؤولين في هذا المجال . وأثناء عمل ذلك فإن ذلك يقدم ثلاثة مكاسب أولها ، أنك تحصل على وجهات نظرهم تجاه المشكلة . ثانيا ، قد يوجهونك الى مصادر أخرى من المعلومات - أشخاص أو مواد مكتوبة . ثالثا ، عليك محاولة الحصول على تعاونهم ومباركتهم ، بسبب أن هذا قد يسهل الاجراء التالي في الدراسة .

وأخيرا ، ولكن الأكثر انغماسا في الموضوع ، هو حركة دراسة المعالجات الجارية والمصاحبة للمشكلة وعلينا أن نميز بين المسارات الطبيعية ومسارات المعلومات فالأولى ترجع الى حركات لكيانات طبيعية مثل (البضائع ، المواد الخام ، الأشخاص) والأخير يستند الى معلومات مولدة ومنقولة من مكان الى آخر . كمثال ، افترض أنك تدبرس خط الانتاج في صناعة المعلبات .

ويشمل المسار الطبيعي تداول المواد الخام مثل إفاواكه والخضراوات الطازجة ، علب وكيماويات ، وبداية من مدخلهم الى المصنع ومنتجها عند مخزن البضائع الجاهزة . ويشمل مسار البيانات توليد معاملات الانتاج ، تقديم تقارير عن ساعات التشغيل وكذلك استهلاك المواد . وعليك متابعة البيانات من أجل تعيين منشأها ومحطة وصولها وبعد ذلك تعيين المعلومات التي تأتي كمائد منها بمعنى ، تعليمات . وقد يعتبر هذا مثلا إذا عمق بسيط نسبيا في وحدة تصنيع منتجات « ثابتة » . ويكون بفوق خاص ، غير ممل في دراسة عمليات كتابية . كمثال ، افترض أنك تتابع عملية استيضاح الشيكات في البنك ، هل هي جزء من المسار الطبيعي أو مسار البيانات ؟ أنها تحوى بيانات عند مرحلة معينة يتم قراءتها بالحاسب ، وفي الجانب الآخر ، فإن التأكد من الشيك وتوزيعه يعتبر جزءا من عملية انتاج البنك . والاجابة عن هذا السؤال هي أن مسار الشيك قد يكون ذا مسارين متوازيين ، مادة وبيانات . وبمجرد استخلاص البيانات بواسطة الحاسب ، فإن كلا المسارين يذهب في اتجاهين مختلفين .

وهناك طرق عديدة لتجميع البيانات في مسارات بيانات ومسارات طبيعية :
المقابلات الشخصية ، الاستفسارات ، وعينات أو بحوث الوثائق ، والتقارير
والاستمارات ، وملاحظة المشاركين . واختيار الطريقة الملائمة (أو الطرق) سوف
يعتمد على المخصصات المالية والزمنية لدراسة الجدوى ، على المناخ التنظيمي ،
على مؤهلات وخبرة أعضاء فريق الجدوى ، وكذلك عن طبيعة وتشابك المشاكل
تحت الدراسة .

ودراسة المعالجات المالية لها أغراض متعددة . أو ، أن تتفهم الأنشطة
الداخلية منها ، ولكن الأكثر من ذلك ، أن تتفهم كيف وطبقا لأية قواعد للمعايير
والقرارات قد تم تنظيمها . ثانيا ، بمتابعة مسارات البيانات يمكنك تعيين نقاط
القرار وكذلك قنوات الاتصالات والإجراءات . وفي الحقيقة ، تفترض أن تكون محطات
وصول مسارات البيانات هي النقاط التي عندها يتم اتخاذ القرارات ، وهذه هي
موضع اهتمامنا الرئيسي . وأخيرا ، يجب أن تقدم لك الدراسة صورة عن أسباب
المشكلة الجارية . ويمكننا الاستفسار عما هي الأسباب الرئيسية الممكنة في المشاكل
الإدارية التي تدفع إلى تكليفك بهذه المهمة ؟ ويشعر بعض المديرين بإمكان مواصلة
هدفهم بسبب عدم كفاية المعلومات (أنهم لا يعرفون ما الذي يجري هناك) ؟ ،
وبتعبير آخر ، فإن نظام المعلومات الموجود لا يستجيب مع توقعاتهم ، فهناك عدم
ترابط بين العمليات (المسار الطبيعي) والمعارف بخصوصها (مسار البيانات) .
وإذا درست بعناية الموقف الحالي فانك تكون مفيدا بإيجاد الأسباب الحقيقية في
المشاكل الحالية .

ويجب أن تنتهي هذه الخطوة بإعداد ملخص واف يصف الموقف الحالي ،
ويؤكد على المشاكل وأسبابها كما اكتشفت بواسطة الفريق . ومرحلة الدراسة بذلك
تكون منتهية . ويكون الفريق مستعدا للمرحلة القادمة ، وتحليل متطلبات المعلومات .

❖ الخطوة - ٤ : تحليل متطلبات المعلومات .

إذا فرضنا عند هذه أننا نعرف المشاكل الفعلية التي يعاني منها المستفيدين
وأسباب المشاكل (بمعنى القصور في النظام الجاري استخدامه ، سواء كان يدويا أو
بالحاسب) ، فقد تكون خطوتنا التالية هي تحليل متطلبات المعلومات عن أي حل
مرغوب فيه ، ومن المهم أن نذكر أننا لا نصمم أي نظام معلومات مع هذه المرحلة ،
ولكننا نصف فقط ما سوف يكون النظام المقترح قادرا على عمله . كمثال ، افترض
أننا نختبر مشكلة مدة الائتمان الطويلة جدا الممنوح للعملاء فقد نشترط أن أي
نظام معلومات في المستقبل عن الحسابات المدينة يجب أن يشمل مدخلا مباشرا لكل

رصيد عميل وتاريخه . ولا يفترض هذا أية مواصفات فنية بخصوص كيفية الوصول الى هذه المتطلبات .

ويوجد أسلوبان أساسيان لاستنباط متطلبات المعلومات هما :

■ تحليل البيانات Data analysis

يأخذ تحليل البيانات مسار المعلومات كنقطة بداية للبحث ومن هنا يتم تحديد المعلومات غير المطلوبة ، والمعلومات المطلوب استمرارها . وكذلك المعلومات الإضافية المطلوبة . ويمكن انجاز هذا النشاط من خلال مجموعة الخطوات التالية :

- ١ — فحص كافة التقارير والملفات ومصادر المعلومات الأخرى المستخلصة منها بواسطة المديرين .
- ٢ — مناقشة المديرين عن استخدام كل جزء من المعلومات التي تم فحصها .
- ٣ — حذف المعلومات غير الضرورية .
- ٤ — تحديد احتياجات المعلومات غير المستوفاة من خلال التفاعل مع المدير .

■ تحليل القرارات Decision analysis

تتجاهل عملية تحليل القرار المعلومات الموجودة في البداية وتبدأ في بناء متطلبات المعلومات من نقطة البداية . وتفترض هذه الطريقة أن كل وحدة تنظيمية لها بعض العوامل الحاسمة طبقا لها يتم تقويم نجاحها . ويطلق على هذا اسم عوامل النجاح الحرجة CSF -- Critical success factors . وتحتاج صيانة مستوى الكفاية لعوامل النجاح الحرجة دعما من خلال معلومات معينة . وعليه فإن التتابع المنطقي في استعلامنا يجب أن يكون أولا لتحديد عوامل النجاح الحرجة : وبعد ذلك تعيين القرارات ذات الصلة وفي النهاية استنباط متطلبات المعلومات . ويمكن انجاز هذا التتابع من خلال مجموعة الخطوات التالية :

- ١ — تحديد مسؤوليات القرار الرئيسي خلال المناقشة مع المدير .
- ٢ — تحديد الأهداف والسياسات التنظيمية المتعلقة بمجالات القرار الذي تم تحديده .
- ٣ — تحديد الخطوات النوعية المطلوبة لاستكمال كل قرار رئيسي .

- ٤ - انشاء نموذج (تدفق البيانات) لكل قرار .
- ٥ - فحص خريطة تدفق البيانات لتحديد المعلومات المطلوبة لكل خطوة في القرار .
- ٦ - مقارنة نتائج الخطوة السابقة مع نظام المعلومات الموجود وتحديد ما اذا كان :

(١) التقوية او التمييز قد يحل المشاكل ،

(ب) وجوب الحاجة الى اجراء تطوير رئيسى .

ولايضاح كلا المدخلين ، افترض أن دراسة الجدوى لك تتعامل مع عملية ادخال حاسب فى ادارة الحسابات المدينة فاذا اخقنا طريقة تحليل البيانات ، فسوف يكون علينا أولا مراجعة مسار البيانات فى الادارة : كيف تصل الفواتير للادارة بعد انجاز عملية البيع ؟ كيف تدخل معلومات الفاتورة الى حسابات العميل ؟ كيف تدخل المدفوعات الى الحساب ؟ كيف يتم انتاج تقرير بيان العميل ؟ كيف يتم علاج الحالات الاستثنائية ؟ ما هى التقارير التى تجهز من أجل الموظفين العديدين ؟ وبعد هضم تلك المعلومات فسوف نتحدث مع المديرين والأشخاص المسؤولين للتحرى عن فائدة كل بيان وايجاد ما هو غير ضرورى (بمعنى ، تاريخ ميلاد العميل) وما هو مفقود (بمعنى عمر الرصيد) .

وأخيرا ، فسوف نكتب متطلبات المعلومات ، مع التمييز بين الموجود ، من ناحية وكذلك البيانات غير المتوفرة حاليا من ناحية أخرى .

وإذا قمنا باختيار طريقة تحليل القرار ، سوف نقوم أولا بمحاولة تحديد عوامل النجاح الحرجة . ويفرض أن الادارة تحكم على انجازتها بناء على عاملين حاسمين هما :

● فترة حد القسيهلات الائتمانية .

● عدد الحسابات السيئة (الغير مدفوعة) .

ويحدد النجاح بعدم وجود فترة ائتمان متوسطة أكثر من ٢٠ يوما وليس هناك وجود لأكثر من ٢٪ حسابات سيئة فى العام . وتلعب هذه العوامل دورا هاما فى القرارات بخصوص منح الائتمان للعملاء والاشراف على مدفوعات العملاء .

والخطوة التالية قد تكون رسم خريطة تدفق بيانات تظهر قرارات اتصديق الائتماني والقرارات التي يجب اتخاذها لبعض الإجراءات لحث العملاء لدفع كمبيالاتهم . ومن الممكن أن تشير خريطة تدفق البيانات الى تاريخ المدفوعات السابقة للعملاء ومهر الأرصدة التي تعتبر ذات أهمية كبرى . وتكرار تقديم التقرير المطلوب عن الأرصدة المعمرة يجب أن يذكر أيضا . وتصبح هذه البيانات الآن جزءا من أرضية متطلبات المعلومات . وكل طريقة تحليل لها بعض المزايا والصوب . وتعتبر طريقة تحليل البيانات أكثر بنائية ومباشرة . وعليه ، كونها مبنية على النظام الموجود ، فانها قد تتقاضى عن أفكار التجديد وحاليا هي غير مستخدمة . وتعتبر عملية تحليل القرار أكثر انحيائا لاحتياجات الاستفادة ، ولهذا يكون تعاقبها يمكن تفصيله افضل من أجل صنع القرار الإداري . وعليه استخلاص المعلومات المطلوبة من متخذى القرار قد يكون واجبا شاقا بسبب أن الأشخاص يجدوا من الصعوبة تكوين الطريقة التي يعملون بها قراراتهم بوضوح ، وبخاصة عندما تكون القرارات نفسها غير بنائية . وكتماعدة عامة ، فقد نتوقع أن طريقة تحليل البيانات أكثر قابلية للتطبيق في المستويات الأدنى في الترتيب الهرمي التنظيمي (نظم المعلومات التشغيلية) بينما طريقة تحليل القرار يبدو أنها أكثر ملاءمة من أجل تطوير نظم معلومات من أجل المستويات الأعلى (نظم المعلومات الادارية ونظم دعم القرارات) .

✽ الخطوة - ٤ : دراسة الحلول البديلة :

في هذه المرحلة نكون جاهزين لدراسة بعض الحلول البديلة . وعليه ، يواجه فريق الجدوى مشكلة دقيقة . من ناحية ، على الفريق أن يكتسب معلومات كافية لها القدرة على تقدير التكاليف ، والماكاسب ولالجدول الزمني من أجل كل بديل . وفي الناحية الأخرى ، لا يفترض أن الفريق سوف يصل الى كل صامولة ومسمار في كل بديل ، وفي الحقيقة ، فقد يكون وقتا ضائعا وظروف العمل لذلك تسبب أن حلا وحدا فقط (ان وجد) قد يختار ، وان التركيز على الحل المختار سوف يتم أدائه في المراحل اللاحقة في دورة الحياة . ووضع حدود لدى الشمول في ائدراسة ومن ذلك فانها لا تكون مفصلة كثيرا جدا ولكن ستكون وافية من أجل لجنة تطوير نظم المعلومات لاتخاذ قرار يكون هو النقطة الأولى في صصعوبة المشكلة وكذلك موضوعية القرار والادراك لدى الأفراد المشاركين ، والذي يكتسب من خلال الخبرة .

والأسلوب الممكن لهذه الخطوة هي أولا التمييز السريع فيما بين البدائل المتعددة
مثيل :

- الاستمرار مع النظام الحالي دون تغير .

- إقامة نظام المعالجة بالدفنات التقليدية .
- إقامة نظام المعالجة المباشر أو الموزعة .

ولكل بديل ، وبخاصة الآخرين ، وبعد ذلك قد تقوم بمقارنة التطوير الذاتي مقابل اكتساب نظم جاهزة . ويمكنك تصفية مقارنتك بعمل تحليل منفصل عن الأجهزة والبرامج الجاهزة الاختيارية . ومن المحتمل أنه سوف يكون عليك أن تتقابل مع بعض مندوبي المورد . وتكون هذه الاجتماعات ذات طابع غير رسمي في إحساس بأن الموردين ليس عليهم عمل عروض رسمية تربطهم بذلك . ولكن عليهم فقط إعطاء معلومات تساعد في تقدير التكلفة وتقديرات عن تكلفة المصادر الداخلية (أى ، المبرمجين ، المواد ، الحاسب) يجب عملها بواسطة طاقم الجدوى .

ويجب أن تركز النتائج على ثلاثة أو أربعة حلول بديلة (فى معظمها) . وعادة ما يعتبر النظام الجارى بديلا كذلك ويخدم كمرةسة من أجل المقارنة مع البدائل الأخرى . ويجب مراجعة كل حل بعناية من أجل شروط الجدوى . وإذا تم الوفاء بها عندئذ نكون مستعدين لكتابة وتقديم تقرير الجدوى .

٣/٣/٤ تقرير دراسة الجدوى Feasibility Study Report

تقرير الجدوى يوضع أساسا من أجل المديرين الذين يكونون بصفة عامة ذوى علاقة وثيقة بالمشكلة موضع الدراسة . ومن ناحية أخرى المديرون الذين يكونون على وشك إتخاذ بعض القرارات الحاسمة (بالاستمرار أو صرف النظر) .

يجب أن يحتوى التقرير التفاصيل الكافية لتمكينهم من إتخاذ القرار المعقول . وعموما فإن التقرير سوف يعكس نتائج الخطوات السابقة مع تأكيد أكثر على الحلول وليس على وصف الحالة الحالية . ويجب أن يصل تقرير الجدوى الى بعض الاستنتاجات والتوصيات بشأن النظام المقترح حتى ولو كانت هذه الاستنتاجات عبارة عن اثنين أو ثلاثة أساليب يمكن اتباعها . ويجب أن يعطى التقرير المجالات الهامة التالية :

● وصف مجال النشاط تحت الدراسة :

المشاكل الحالية والأهداف المطلوب استيفاؤها وعلاقة التطوير مع الخطة الشاملة من أجل النظم المرتبطة بالحاسب الالكترونى .

● وصف ومواصفات النظام الحالي :

الزايما والمعيوب ، ومتطلبات النظام الجديد ، وأرقام عن تكلفة النظام الحالي من أجل أغراض المقارنة المستقبلية .

● وصف النظم المقترحة البديلة :

كيفية عملها ، وكيف سيكون التأثير على المنشأة وكم تكلفة هذه النظم متضمينا كل ذلك الوجهتين التكنولوجية والتنظيمية . ومتطلبات أى حل مقترح .

● خصائص كل نظام بديل :

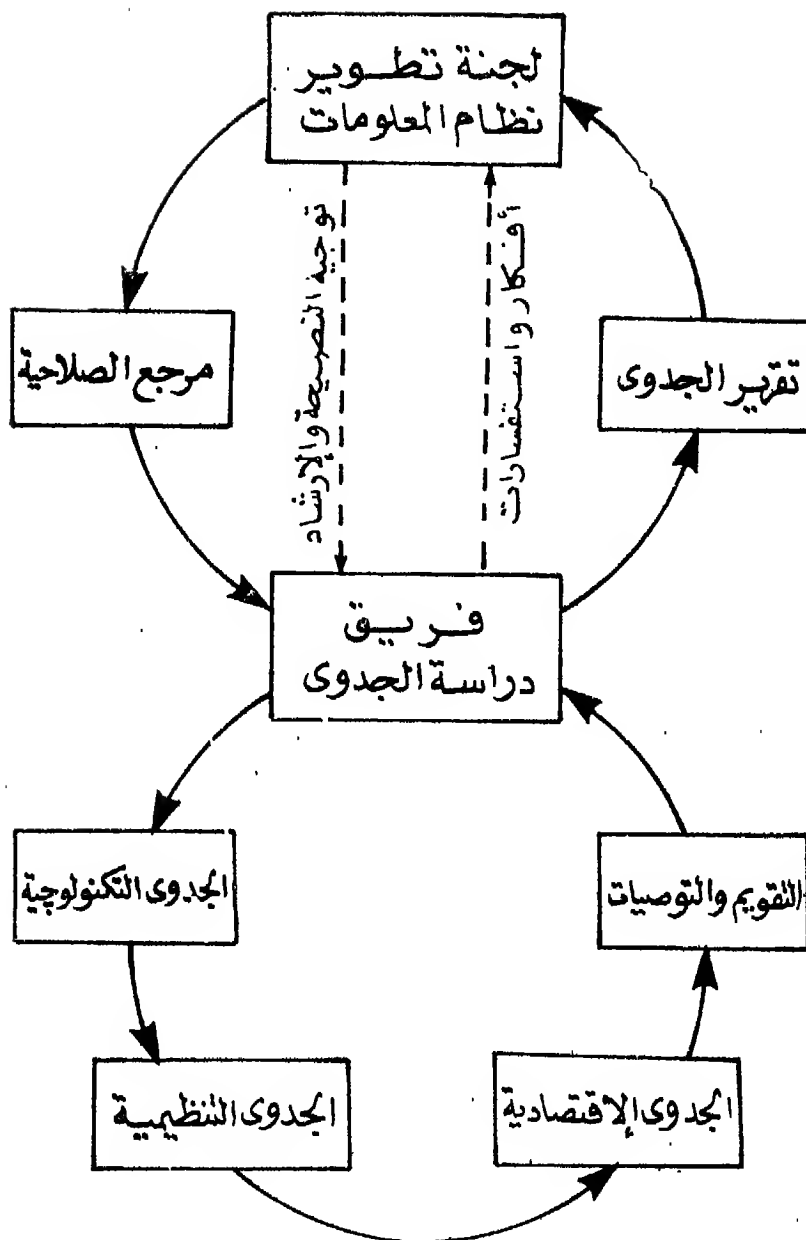
الأجهزة والمعدات والبرامج الجاهزة ، والقوى العاملة من أجل التطوير ، وجدول زمنى من أجل التطوير .

● تقويم البدائل والتوصيات :

وعملية انتقويم هى الجزء الأساسى فى تقرير الجدوى وسيغطى كل الوجهات فى بدائل النظام وليس فقط التكلفة/العائد . ويجب عرض بعض المناقشات عن وجهات الأمن للنظام (بمعنى ، الاعتمادية ، الدقة ، مراقبة الدقة) .

تحليل التكلفة وإعائد لكل بديل ، وطلب مصادقية قرار الإدارة (بالموافقة أو الرفض) وعن فترة الإنفع (بمعنى ، قابلية التوسع ، المرونة ، قابلية الاحتفاظ به) وعلى رد فعل المستفيد ودرجة دعم الإدارة المستفيدة ، وعن التسلسل الزمنى لتطوير وفترة التنفيذ والعمليات . وبصفة خاصة يجب تحليل العائد (المكاسب) بعناية وحرص .

ويتقدم تقرير الجدوى الى لجنة تطوير نظم المعلومات . وسيتم اتخاذ القرار على أساس الأسلوب الذى سيتبع . وتعتبر هذه النقطة هى نقطة ارتكاز القرار الرئيسية فى أى مشروع بسبب المصروفات العالية بتطوير النظم والى تلبى التقدم فى المشروع . وعملية الجدوى ككل تعتبر تكرارية ، وعليه ، فقد يمكن أن تقرر لجنة التطوير رفض التوصية ، أو تطلب إجراء المزيد من الدراسة والبحث للمشروع . ويوضح شكل (٤/٤) الطبيعة التكرارية لدراسة الجدوى . ونقطة أخيرة ، ربما يتم إجراؤها مبكرا ، هى أن الأساليب المقترحة لا تلتزم بالضرورة استخدام الحاسب ، حيث أنه من المناسب جدا لفريق الجدوى التوصية بادخال تحسينات على النظام الحالى بدون استخدام الحاسب الالكترونى .



شكل (٤/٤) الطبيعة التكرارية لدراسة الجدوى

Analysis of the Present System

٤/٤ تحليل النظام الحالي

لقد تم تعريف النظام في الباب الأول على أنه مجموعة من العناصر المنظمة المرتبطة مع بعضها بعلاقات متبادلة ، أو هو مجموعة من الأجزاء ترتبط مع بعضها بواسطة تفاعلات ومنظمة من أجل غرض الوصول الى واحد أو أكثر في الأهداف أو المهام التي سبق تحديدها . ومن المهم التأكيد عند هذه النقطة انه في تحليل نظم الأعمال يجب أن يكون لدى محلل النظم صورة واضحة عن :

- العناصر التي يتكون منها النظام .
- مستوى علاقات التبادل بين العناصر المكونة للنظام .
- الأغراض والأهداف من النظام الذي يخضع للتحليل .

ويمكن تعريف تحليل النظم بأنه التقويم الإجرائي لعمليات منشأة الأعمال لاكتشاف وفهم مجالات مشاكل العمل الرئيسية . وبلغة تعريفنا النظام ، فان تحليل النظم هو فصل النظام الى عناصره الرئيسية ودراسة كل عنصر على حدة وعلاقته مع العناصر الأخرى . بالاضافة الى انه يجب ايضا تقويم كل المؤثرات الداخلية والخارجية (البيئية) . وكذلك القيود بالنظام التي لها تأثير على مراكز اتخاذ القرار الرئيسية في النظام الحالي . والهدف الاسمي هو النظر في مجالات المشكلة الممكنة بخصوص تصميم نظام جيد ومتطور .

وفي مرحلة تحليل النظام الحالي يبدأ محلل النظم محاولات السعي للإجابة عن بعض الأسئلة المصممة لمساعدته في الفهم الواضح لطبيعة وسلوك النظام في حالته الحالية . وهذه الأسئلة هي :

السؤال

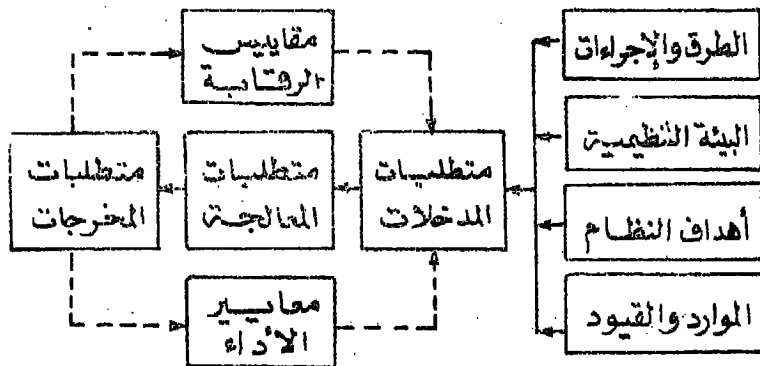
التأكيد

- الأنشطة : ما هي الأنشطة الحالية التي تؤدي بواسطة كل عنصر من عناصر النظام الحالي ؟
- التبرير : لماذا تؤدي هذه الأنشطة ؟
- الأفراد : من الذي يؤدي هذه الأنشطة ؟
- الوقت : كيف تؤدي هذه الأنشطة ؟
- الطريقة : متى تؤدي هذه الأنشطة ؟
- المكان : أين تؤدي هذه الأنشطة ؟

ويحصل محلل النظم على اجابات هذه الأسئلة من سجلات ، وتقارير ، وأدلة الاجراءات وسياسات المنشأة بالمشاهدات المباشرة ، والمقابلات الشخصية وقوائم الاستبيان . وبعض الاجابات تكون متاحة خلال مصدر تجميع بيانات واحد أو أكثر . ويجب أن يكون محلل النظم على دراية تامة بأساليب وأدوات تجميع البيانات المختلفة وكذلك طرق الاستفادة منها لمصلحة التحليل .

وتشمل مرحلة تحليل النظام الحالي مجموعة من المجالات (1) الرئيسية ، الموضحة في شكل (٥/٤) وهى :

Method and procedures	● الطرق والاجراءات
Organizational environment	● البيئة التنظيمية
System objectives	● أهداف النظام
Resources and constraints	● الموارد والقيود
System inputs	● مدخلات النظام
Processing functions	● وظائف المعالجة
System outputs	● مخرجات النظام
Control measures	● مقاييس الرقابة
Performance criteria	● معايير الأداء



شكل (٥/٤) الأنشطة الرئيسية لمرحلة تحليل النظام الحالي

(1) Elias M. Awad, Systems Analysis and Design Second ed. Richard D. Irwin, Inc., 1985.

وخلال تحليل المجالات المختلفة للنظام الحالى ، يجب أن يفكر محلل النظم بانتظام فى تحسين أداء النظام على الرغم من أنه لم يتم اتخاذ أية خطوات رسمية فى تصميم النظام الجديد حتى هذا الوقت . وقد تكون أية أفكار جديدة مفيدة فى تصميم النظام الجديد ولذلك يتم توثيقها وتنظيمها . ويجب أن يتم تقويم كل عنصر أو نشاط فى النظام بخصوص الأهداف التالية :

الهدف

● التبسيط : هل يمكن تبسيط الأنشطة الحالية ؟

● الانضباط : هل يمكن ادماج العمالية أو النشاط الحالى مع آخر ؟

● التعديل : هل هناك طريقة أفضل فى تحسين تتابع عمليات النظام ؟

● الحذف : هل هناك أية أنشطة أو عناصر تبرر الحذف ؟

وتحتاج كل من هذه الأسئلة بحثاً شاملاً فى الصورة الواقعية للنظام الحالى لضمان أن كل عنصر تم فهمه بوضوح وتقوم به بطريقة صحيحة . وإذا كان هناك أى شك فى الإجابات عن الأسئلة فى نشاط النظم المعطاة ، ومن أجل الحصول على المعلومات الصحيحة ، يجب أن يتصل محلل النظم بالأشخاص المعنيين وكذلك يجب عليه سؤال العاملين الذين لديهم خبرة واحدة منغمسين فى النظام الحالى .

١/٤/٤ تجميع بيانات عن الطرق والإجراءات الموجودة

Collect Data on Existing Method and Procedures

هناك طرق كثيرة لتعيين الأهداف ، أحدها من طريق سؤال القيادات الادارية عما يحاولون انجازه ، وما هى القرارات التى يواجهونها ، وكيفية قياسهم للأداء ، وكذلك ما هى المعلومات التى يجب أن تكون لديهم للتحكم فى العمليات . ويكون الأسلوب العادى لتعيين الأهداف هو البداية مع بناء المعلومات الموجود وتعديله ليقوافق مع القصور المعروف والمتطلبات المنتظرة . من أجل انجاز ذلك ، فإنه يجب أن نحلل بعناية الطرق والإجراءات الموجودة التى يستخدمها المستفيد . وقد يسبب هذا ازعاجاً غير مرغوب داخل منشأة المستفيد ويولد قلقاً غير مرغوب فيه للأفراد المستفيدين . ومن أجل مواجهة هذا الأمر ، فإنه من المهم أن تعى وتعلم كافة الأطراف المشاركة بالضغط ما هو المراد انجازه من خلال الدراسة . ويجب ألا يشعر أفراد المستفيد بالاحراج أو التهديد نتيجة اجراء الدراسة أو جهود تطوير النظام الوشيكة الحدوث .

والفرض من هذا النشاط هو تجميع معلومات عن الطرق والاجراءات الموجودة (١) . وهذه المعلومات متعلقة بالآتى :

- أهداف النظام الحالى .
- المخرجات الناتجة بواسطة النظام الحالى .
- المدخلات الداخلة الى النظام الحالى .
- البيانات المحتفظ بها داخل النظام الحالى .
- عمليات المعالجة اللازمة لانتاج المخرجات من المدخلات .
- التنظيم الذى يؤدى عمليات التشغيل .
- السياسات التى يعمل بموجبها النظام الحالى .
- جودة المخرجات الناتجة .
- مجالات المشكلة الموجودة فى النظام الحالى .
- اقتراحات مقدمة لتحسين النظام .
- تقويم التكلفة والعائد بالنسبة للنظام الحالى .

ومستوى التفاصيل التى يجب أن يقوم على أساسها هذا النظام يعتمد بالطبع بدرجة كبيرة على حجم وصعوبة النظام المقترح ، ويعتمد أيضا على مستوى معرفة محللي النظم لنظام معين أو نظم مشابهة . وقد تكون معظم البيانات معروفة أو من اليسير الحصول عليها . وفى تلك الحالة ، يتم اسناد أو توثيق هذه البيانات ، ويكون ذلك هو كل المطلوب عمل ، أو فى الحالة المتباعدة الأخرى يكون المجهود الطويل والمضى مطلوباً فى تجميع أو اعداد البيانات الملائمة .

١ — عقد لقاء قصير وكاف مع الأفراد المحتمل تأثرهم به لشرح غرض الدراسة وسبب تليدهم ودعمهم للدراسة .

٢ — اعداد ونشر وصف موجز عن الدراسة والغرض منها .

(1) G.F. Hlce, **System Development Methodology**, Revised ed., North Holland Pub. Comp. 1978.

٣ — تجميع أية دراسات صغيرة أو كبيرة قد سبق اعدادها عن النظام أو عن أى جزء منه .

٤ — جمع كافة الحقائق عن المنشأة : الهيكل التنظيمى ، توصيف الوظائف ، المستندات ، الاجراءات ، حجم أو حمل العمل خلال الفترات العادية أو فترات الذروة ، والأفراد المخصصين ومقدار العمل والمعدات المتوفرة لديه ومدى تناسبها . ويتم اعداد خرائط تدفق لعرض مسار المعلومات والعمليات . وسيتم ادخال كافة الحقائق التى تم الحصول عليها فى ملف الدراسة .

٥ — مشاهدة عمليات التشغيل الموجودة والمقابلات الشخصية مع الأفراد القائمين بالعمل ، باستخدام قائمة أسئلة سبق تنظيمها وتصميمها لهذا الغرض ، مع تسجيل كافة المعلومات المجمعة .

٦ — تجميع كافة الوثائق المكتوبة المتعلقة بالنظم الحالية مع التأكد والتحقق فى صحة ودقة عملية التوثيق .

٧ — اختيار احدى طرق المعاينة الاحصائية التى سيتم استخدامها .

٨ — تجميع عينات من جميع ملفات البيانات المستخدمة بالنظام الحالى .

٩ — تجميع عينات من جميع المخرجات ، مع التزام الحرص بشأن معرفة غرض كل منها وجهات الاستخدام النهائى لها .

١٠ — تجميع عينات من جميع المدخلات ، مع ذكر ومعرفة كافة مصادر البيانات الداخلة ، وكذلك علاقة المدخلات مع المخرجات التى تشارك فى انتاجها مع ذكر الصعوبة النسبية فى الحصول على بيانات ادخال معينة .

١١ — اعطاء تأكيد خاص للبيانات المجمعة عن الأخطاء ، والتأخير الزمنى ومصادرها .

١٢ — البحث عن المعلومات المتعلقة بكل من مجالات المشكلة الحالية وكذلك المشاكل المتوقعة فى المستقبل ، أى بمعنى اذا كان عدد الأفراد الحاليين قادرين على التعامل مع النمو المتوقع . وقد تكون هناك مشاكل رئيسية مختلفة عن التى بادرت باجراء الدراسة .

١٣ — اجراء مقابلات شخصية واجتماعات لتوضيح العمليات الموجودة وتوثيق النتائج البارزة .

١٤ - ليس أقل من مرة واحدة في اليوم ، يتم تسجيل الحقائق المتجمعة وادخالها في ملف الدراسة . وقد يمكن أن نجد المخططات البيانية التي تسهل من عملية تسجيل لحقائق . ويجب أن يكون واضحاً أن التسجيل المرتب بطريقة منظمة للحقائق سوف يعمل على أن يكون التحليل اللاحق أكثر فعالية .

✱ تحليل الطرق والإجراءات الموجودة :

إذا ظل النظام الحالي مستخدماً ، فإنه من الضروري تقويم الإجراءات والطرق المصاحبة من أجل تعريف المشكلة في صورة متطلبات وثيود للنظام المقترح . وهذا لا يعني بالضرورة أن المتطلبات والقيود سوف تكون معتمدة بالكامل على تلك الموجودة في النظام الحالي ، وقد يكون من الأفضل وجود فكرة جديدة . فإذا اكتشف من خلال دراسة عن النظام الحالي ، عدم وجود ملاءمة فإنها تعبر عن قناع لمشكلة أكثر ضخامة ، لذا يكون من الضروري في هذه الحالة إعادة تعريف المشكلة . ومجال هذا النشاط يبدأ من الدراسة الكاملة لتطوير النظام للتكامل للمنشأة ، حتى الصورة النوعية لكل نظام معين . وهذا النشاط يرتبط بالنشاط السابق « تجميع بيانات عن الطرق والإجراءات الموجودة » ومقدار التحليل المطلوب خلال هذا النشاط يعتمد على حجم وصعوبة النظام ومقدار المعلومات المتوفرة عنه .

ويمكن انجاز هذا النشاط من خلال مجموعة الخطوات التنفيذية التالية :

١ - بعد أن يتم تجميع الحقائق كاملة ، فإن النتائج يتم مناقشتها مع الإدارة قبيل البدء في عملية التحليل .

٢ - وفي عملية تحليل الحقائق المتجمعة ، فإن كل خطوة في كل إجراء مستخدم في العملية تصبح عبارة عن تحدٍ حقيقى يجيب عن سؤالين هما: لماذا يجب أداؤها ولماذا تظل مطلوبة . ويجب أن يتم تقويم كل المخرجات بخصوص أعدادها وتصميمها بالإضافة الى ، كون المعلومات ضرورية ، أو مأخوذة من معلومات ناتجة من عملية أخرى .

٣ - ويأتى بعد تحليل الحقائق ، مراجعة التعريف الأسمى للمشكلة وتنقيته إذا كان ذلك ضرورياً .

٤ - إجراء مقابلات شخصية لتوسيع صورة النظام وتوضيحها .

٥ - اعداد قائمة بكل المعدات والأجهزة الموجودة مع خصائص التشغيل والاستخدام الحالي لها .

٦ - عمل تقويم حاسم من شكل المدخلات ، الملفات ، والتقارير .

٧ - تحديد مواضع البداية والنهاية بخصوص :

- أنشطة المستقبل المستقبلية للمخرجات .
- معلمات الأوساط .
- الموقع الطبيعي أو الجغرافي لمستفيد .

٨ - عمل خريطة تدفق لمسار بيانات النظام من لحظة وصول المدخلات الى عمليات التشغيل وانتهاء بالحصول على المخرجات .

٩ - عمل تحليل واع عن جميع الأخطاء من حيث النوع والمصدر والآخر باستخدام وسائل التحليل الإحصائي ، اذا كان ذلك ممكناً .

١٠ - تحليل كافة المشاكل سواء الحالية أو المحتملة أو التي لم يتم تغطيتها في نشاط التجميع السابق .

١١ - كتابة توصيف روائى وتفصيلى عن النظام الحالى .

١٢ - انشاء احصائيات تشغيل ومسار البيانات ، شاملا ذلك الأجسام والتكرارات .

١٣ - انشاء تصور تفصيلى لتكاليف النظام الحالى ، شاملا ذلك الأفراد والمعدات والأجهزة ، وكذلك الفاقدة نتيجة الخطأ أو التأخير الزمنى .

١٤ - تجميع المعلومات المتجمعة من الخطوات السابقة فى وثيقة واحدة هى تقرير الطرق والإجراءات الموجودة .

٢/٤/٤ البيئة التنظيمية Organizational Environment

تعتبر عملية تحديد الأهداف من أهم الأنشطة فى مرحلة تحليل النظام الحالى . ولتحقيق هذه المهمة بنجاح يجب تعيين طبيعة وأهداف المنشأة التى سوف يخدمها النظام . وبوضوح ، تمثل طبيعة المنشأة مدخلا هاما للتحليل ، فنظام

المعلومات في شركة صناعية كبرى سوف يكون مختلفاً عن نظام المعلومات المصمم لأحدى الهيئات الحكومية (وزارة ، محافظة ، وحدة حكم محلي ، ...) . ويُعتبر الهيكل التنظيمي هيكلاً كذلك . فقد يكون النظام المصمم من أجل شركة ذات مركزية عالية مختلفاً تماماً عن النظام المصمم من أجل تنظيم مقسم إلى إدارات شبيهة مستقلة إلى حد ما . كما أن النظام المصمم لشركة لها فروع منتشرة على مدى جغرافي واسع سوف يكون مختلفاً عن النظام المصمم لشركة تكون جميع أقسامها وإداراتها العاملة في مبنى واحد .

وتعتمد أهداف نظام المعلومات على حجم المنشأة وكذلك على خطط توسعاتها . كما أن النظام المصمم من أجل تنظيم صغير لكنه سريع النمو ، يجب أن يكون مفهوماً بدرجة مختلفة عن النظام المصمم من أجل منشأة صغيرة ساكنة . ويمثل نظام المعلومات تعهداً طويلاً المدى ، وعليه يجب أن يكون ذا سعة احتياطية في البداية التداول النمو المتوقع ، أو ذا مرونة كافية تكون أكثر تكيفاً للتوسع عن غيره ، ويجب أن توضع سعة فائضة في بعض المكونات ، بينما يمكن بسهولة توسعته أو إحلاله في وقت لاحق .

ويعتبر موقع المنشأة معلومة هامة في تصميم النظام . وقد تكون الآلية ذات التكنولوجيا ملائمة لشركة تعمل في مدينة كبيرة (مثل القاهرة أو الإسكندرية) ، وقد تكون غير ملائمة بالمرة لشركة أخرى تعمل في منطقة نائية وفي إقليم أفتسل تطورا . ولا يجب فقط أن يكون النظام مصمماً ومنفذاً بطريقة جيدة ، ولكن يجب أن يكون مدعماً ، ويتوافر له دعم الخدمة وقطع الغيار الذي يعتبر من المكونات الحيوية للنجاح . وأكثر من ذلك ، يجب أن يعمل النظام بأفراد ذوي مهارات عالية .

وتوجد مجموعة من الاعتبارات يجب على محلل النظم مراعاتها عند دراسة وتحليل البيئة التنظيمية هي :

- تاريخ المنشأة وبيئتها التنظيمية والجغرافية والاجتماعية .
- الهيكل التنظيمي ونظم الإدارة (مركزية . أو لامركزية) .
- القوى العاملة وتوزيعها وتوصيف الوظائف .
- موارد المنشأة ومنتجاتها أو خدماتها .
- الأهداف والسياسات والاستراتيجيات .
- نظم العمليات الرئيسية بالمنشأة .

- نظم المعلومات الحالية (ان وجدت) .
- القوانين واللوائح الحكومية والعوامل البيئية الأخرى .

والسؤال ، لماذا تعتبر هذه الدراسة هامة في تحليل النظم ؟ الاجابة واضحة . يجب أن يتم تفصيل نظم المعلومات طبقا للخلفية التنظيمية لمجال الأعمال . ونظم المعلومات للمنشآت الصناعية مختلفة بسبب الطبيعة المختلفة لأنشطة المنشآت الصناعية مختلفة بسبب الطبيعة المختلفة لأنشطة المنشآت . حيث أن لكل منشأة أعمال الأهداف الفريدة الخاصة بها وكذلك التنظيم وطراز الإدارة والمنتجات والتكنولوجيا والحالة المالية والعملاء والعاملين والموردين .

مثال ذلك ، دعنا نفحص أهمية معرفة « الأغراض ، الأهداف ، الاستراتيجيات » ، فإذا برغبنا في تطوير نظام معلومات لدعم نشاط المبيعات في إحدى منشآت الأعمال ، فإننا سوف نكتشف بالتأكيد أن أهداف المنشأة واستراتيجية التسويق سوف تؤثر بطريقة جوهرية على تصميم النظام المقترح . كمثال ، فإن القرار بواسطة إدارة المنشأة لدخول سوق البضائع الاستهلاكية باستخدام استراتيجية التسويق من الصانع للمستهلك التي تؤثر بدرجة عظيمة على تصميم نظام معلومات التسويق الجديد أو التطور .

٣/٤/٤ أهداف النظام System Objectives

بمجرد اتمام تحديد البيئة التنظيمية ، يمكن توجيه الانتباه ناحية أهداف نظام المعلومات نفسه . وتكون الأسئلة الهامة التي يجب الاجابة عنها في هذه الخصوص هي :

- ما الذي يجب على النظام أن يعمل ؟
- ما هو مقدار المعلومات الداخلة فيه ؟
- من أين تأتي المعلومات ؟
- من يستخدم (أو سوف يستخدم) المعلومات ؟
- ما هي الاحتياجات النوعية للمستخدمين ؟
- ما هي الضوابط الضرورية لحماية المعلومات ؟

ويمكن ذكر أهداف النظام في شكل اصطلاحات عما هي المعلومات المطلوبة وكيفية إعطائها ، وعلى احتياجات المستفيد فرض النظام . وقد يكون الغرض من

النظام هو أداء مهام معالجة بيانات روتينية (كشوف المرتبات) كشوف مراقبة المخزون ، دفتر الأستاذ العام ، جدولة ومراقبة الانتاج ، ... الخ) . أو يكون الغرض هو توفير معلومات لدعم قرار غير روتيني للإدارة .

ويجب على مخطط النظام أن يكافح من أجل الوصول لفهم واضح لأهداف المستفيد وإلى أى درجة نجاح يعمل النظام الموجود على مقابلة هذه الأهداف . كمثال ، قد يكون لمخزن للتجزئة هدف في نظام نقطة البيع الذى خلاله يمكن للبائعين التأكد من معدل الائتمان وكذلك موقف حساب العميل قبل اتمام البيع . وبمجرد وضوح الهدف ، يمكن لمخطط النظام التقدم في تقويم النظام الحالي ليؤدي إلى أى درجة يتفق مع هذا الهدف . وغالبا ما تكون الحالة تحتاج إلى أدنى تعديل من أجل تحديث النظام أو وضعه في خط واحد مع الطلبات الجديدة .

وبالمثل بدون معرفة مقدمة عما يتوقعه المستفيد بخصوص النتائج (الأهداف) ويجب أن يذكر أن الفهم المسبق لأهداف المستفيد يعطى أيضا مؤشرا عن المدى الذى يحتاجه مخطط النظام لتحديث أساس معلوماته الذاتية قبل الاقدام على تحليل النظام الحالي . كمثال ، في نظام لحسابات المدينة يكون أحد أهداف المستفيد المعروفة هى أن يسوى حسابه خلال ثلاثين يوما من تاريخ الفاتورة أو أن تحسب فوائد تأخير مقدارها ٢٪ عن كل شهر قال لم يتم فيه تسوية الحساب . وحتى هذا الوقت يحتاج مخطط النظام تحديد معلوماته عن إجراءات الحسابات وكذلك أساليب الخصم قبل أية عملية تحليل تفصيلية عن النظام الموجود . وبإيجاز ، فإنه يحتاج إلى أن يكون كفئا في تحديد كيفية استخدام وظائف النظام للوفاء بالأهداف المذكورة .

وقد تكون أهداف النظام المذكورة إما أهدافا أولية أو أهدافا ثانوية . وتوضح الأهداف الأولية الغرض النوعى أو السبب في وجود نظام المعلومات . أما الهدف الثانوى فيعود إلى الاستخدام الجانبى أو المساعد أو حسب الانتاج الذى يساهم به النظام المعطى لطور أو أكثر من أطوار عمليات المستفيد . وفي مثالنا عن الحسابات المدينة ، فإن الهدف الأول هو أن نظام الحسابات المدينة هو تنظيم أو مراقبة تدفقات طلبات المعلومات بخصوص النقدية الواردة من البيع بالأجل . وهذا يعطى الإدارة فكرة عن مقدار النقدية المحتمل ورودها خلال الثلاثين يوما القادمة . وتساعد هذه المعلومات في تقرير ما إذا كان يجب التوسع في الانتاج ووضع مشتريات اضافية وما شابه ذلك أم لا . أما الهدف الثانوى فهو شرط المعلومات في دورة الفاتورة : عدد العملاء ، وإجمالي المبيعات لكل عميل وأى المنتجات

هو الأكثر مبيعا . وتكون هذه المعلومات متاحة في تتابع لأداء وظيفة نظام الحسابات المدينة لبلوغ الأهداف الأولية للإدارة .

بالإضافة الى فهم الأهداف ، يجب على محلل النظم فحص النظام الموجود لتحديد هل تم استيفاء كافة احتياجات المعلومات بجميع الأفراد العاملين بالنظام أم لا . وباختصار يجب على محلل النظم أن يكون لديه فهم واضح لأهداف المستفيد وكذلك كيف يواجه النظام الموجود هذه الأهداف . وقبل فهم الأهداف عليه أن يعمل أيضا كقوة دافعة وحافزة في مراحل تحليل العمل المختلفة . وأخيرا ، يجب عليه فحص النظام الموجود لتحديد ما اذا كان يتوافق كذلك مع احتياجات جميع الأفراد العاملين بالنظام أم لا .

✳️ تعيين أهداف النظام Determining System Objectives

خلال هذا النشاط يتم ترجمة احتياجات المستفيد الى أهداف واضحة (متطلبات) يجب استيفاؤها بواسطة نظام العمليات . ويجب مراجعة تقرير بيان المشكلة وتقرير الطرق والجراءات الموجودة وكذلك أهداف النظام التي تم وضعها . ويجب أن يتم وضع تلك الأهداف في شكل تفصيلي واف للتمكن من وجود مستوى أداء قابل للقياس ويكون على مصمم النظم أن يكافح للوصول اليه داخل تصميم النظام الجديد . وبصفة عامة ، تكون الأهداف عبارة عن بيان النتائج الأولية التي يجب على النظام انجازها أو القصد منها .

ويجب الإجابة على السؤال التالي ، ما هو المطلوب من النظام أن يؤديه ؟ وأهداف النظام المفيد يجب أن يتوافر فيها الخصائص الهامة التالية :

- الأهداف سوف تؤدي بطريقة غير مبهمة الى أن الإدارة والمستفيد وأعضاء فريق التطوير سوف يحصلون على النتائج المعنية للنظام .
- يجب أن تكون الأهداف في مستوى من التفاصيل التي تغطي امكانية قياس قدرة وكفاءة النظام ، لاحتوائها على حدود كمية ونوعية تخدم كائنها نقاط حاكمة في النظام .
- يجب أن تكون الأهداف في شكل منظم وبناء منطقي واضح وغير زائد عن الحاجة .
- يمكن انشاء مجموعة أولية من أهداف النظام عن طريق استخدام تقديرات

عن خصائص المخرجات التي يمكن استخلاصها من توصيف أنشطة المستقبل ، ويشمل ذلك :

- * متطلبات المعلومات للمستفيد .
- * وسائل التعبير عن المعلومات .
- * التكرار ، والدقة ، والجودة ، ... الخ .

● سوف تصف الأهداف أغراض تشغيل النظام بخصوص مجموعة من العوامل ، هي :

- * الإخراج ، وتكرار محتوى المعلومات والشكل الطبيعي والشكل الرمزي .
- * أشكال المعالجة ، وعلى الأمل المجالات التي تملئها كل من الموارد والقيود .
- * كفاءة ومهارة العاملين المطلوبة .
- * تكاليف المعالجة وحجم الانتاج .
- * المواقع الجغرافي للمعالجة .
- * متطلبات الاتصالات فيما بين النظم .
- * أشكال المعالجة البديلة أو نظم المساعدة .
- * تخزين وأمن بيانات النظام .

وبوضوح ، فإنه لا يمكن تمييز هذه الخصائص في تلك المنطقة . ومن ثم فإن هذا النشاط قد بدأ فقط ، وسوف يستمر أكثر في المستقبل إلى مراحل تطوير النظام التالية . ويجب التأكيد على الحاجة إلى عمق أهداف النظام .

ويمكن إنجاز هذا النشاط من خلال مجموعة الخطوات التنفيذية التالية :

١ - تعيين الحدود الواضحة للنظام مشتملا ذلك ببيان من الأشياء التي لا يعملها النظام .

٢ - عمل قائمة بتوقعات عن حجم ومحصول عمل النظام وبصورة مطلقة من أجل أن يكون النظام ذا جدوى من ناحية العمليات .

- ٣ — وصف التوقعات النوعية للنظام (مثل الدقة المطلوبة) مع عمل وصف آخر عن الأهداف التقريبية والمطلقة .
- ٤ — وصف الغايات الاقتصادية للنظام (مثل مقدار التكلفة / العائد) .
- ٥ — تعيين الأثر التنظيمي المتوقع للنظام .
- ٦ — وصف كافة الأهداف الأخرى ذات العلاقة مع السياسات ، والتقاليد ، وكذلك توجيه الإدارة .
- ٧ — تحديد الأثر على العملاء والمعاملين بخصوص معدل الشكوى ، والتظلمات ، ... الخ التي سيكون مسموحا به .
- ٨ — تعيين النتائج النهائية المتوقعة من النظام .
- ٩ — الترتيب المنطقي للأهداف طبقا للأولويات ، مع محص قائمة الأهداف لتحديد ما إذا كان بلوغ أى هدف من الأهداف يعتبر هاما فقط بسبب أن هذا يعنى إمكانية بلوغ هدف آخر فى القائمة . وإذا كان كذلك ، فقد يمكن حذفه . ومن ثم يتم تجميع الأهداف التي هي متشابهة بالفعل .
- ١٠ — إدراج تلك الأهداف فى ملف الدراسة .

٤/٤/٤ الموارد والقيود Ressources and Constraints

يجب أن تعكس أهداف نظام المعلومات أية موارد خاصة يمكن استغلالها أو أية قيود خاصة يجب أن يعمل تحت ظلها . وتشمل الموارد ذات العلاقة تنوع خائص الوضع التقنى القوي أو توافر نوعية خاصة من العاملين ذوى المهارات العالية . وبالعكس ، فإن الوضع المالى الضعيف أو عدم توافر مهارات مناسبة قد يضع قيودا صارمة على نوع نظام المعلومات الذى يمكن واقعا الحصول عليه . وتشكل كل من الموارد والقيود وجها عملة واحدة ، فهما تحددان جدوى الحلول المقدمه أو المقترحة .

وبعض هذه القيود هو قيود مالية أو قانونية . وتعود القيود المالية الى المخصصات المالية النوعية فى ميزانية المستفيد المخصصة من أجل تحسين النظام الحالى وتكون كافية للوفاء باحتياجاته على العكس من تصميم نظام مثالى من أجل مكاسب على المدى الطويل . وعلى الأكثر ، فإن الخد التمويلي يخلق قيودا قويا وسيفقى المحلل بعيدا عن إمكانية تحسين النظام بدرجة كبيرة وعلى محلل النظم النشط

- الوسائل (خرائط التدفق ، وجداول القرارات) .
- التمويل (تقدير التكاليف للتنفيذ والتشغيل) .

القيود الممثلة للحدود على الموارد في شكل قدرات المورد . وتعرف القيود كذلك بالاشتراطات البيئية التي قد تفرض حدودا على تطوير النظام وتشمل مصادر المعلومات لهذا النظام ما يلي :

- توجيهات وتوصيات الادارة .
- النظم السابقة وتوثيقاتها .
- قابلية الاتساع والانسجام .
- الوقت المطلوب من أجل التنفيذ .
- الخطط الطويلة المدى .
- التقارير المالية .
- المرونة وقابلية الصيانة .
- سياسة واستراتيجية المنشأة .
- الوثائق القانونية والتنظيمية .
- متطلبات المراجعة المالية .

وخلال أي جهد تطويري ، يتم وضع افتراضات خلال المراحل المبكرة من أجل التقدم في جهود التصميم . ويتم بناء هذه الافتراضات على اعتبارات مثل :

- الدراسات التاريخية .
- خلفية المنشأة .
- الاحصاءات العامة .
- المشاهدات التجريبية .
- المعايير القياسية .

والخطوات التنفيذية المقترحة لانجاز هذا النشاط هي :

- ١ - اعداد قائمة من كافة الموارد المتاحة وتقويمها من حيث اثرها على التطوير .
- ٢ - اعداد قائمة عن كافة القيود المعنوية المعروفة .
- ٣ - تقويم القيود لتحديد ما اذا كان يجب تغييرها ام حذفها ام التمسك بها حزميا .

- ٤ - اعداد قائمة عن السياسات المشتركة والاعتبارات القانونية التي تفرض ايضا قيودا على تصميم النظام .
- ٥ - فحص الموارد والقيود من اجل المفاضلات الممكنة (مثال ذلك ، زيادة القيد الزهني وتقليل القوى العاملة) .
- ٦ - دراسة متطلبات الرقابة الداخلية (مثال ذلك ، آثار المراجعة المسالية) من اجل قيود التصميم المحتمل .
- ٧ - تعيين كل الامكانيات الموجودة التي يتم تقسيمها بواسطة النظام الحالي .
- ٨ - اعداد قائمة بكل الافتراضات بخصوص المشاكل الموجودة أو أهداف النظام ، موضحا الأسباب مع تلك الاشتراطات .
- ٩ - عمل قائمة بالمعايير القياسية المقبولة عموما أو الإحصاءات الهامة للنظام الذي تم تطويره .
- ١٠ - اعداد قائمة بكل الافتراضات عن إمكانيات الأجهزة أو مدى توافرها .
- ١١ - اعداد قائمة بكل الافتراضات بخصوص حدود وجدولة الوقت .
- ١٢ - اعداد قائمة بكل الافتراضات بخصوص المورد العام وقسمة الأفراد والامكانيات ومدى توافرها .
- ١٣ - التأكد ان الافتراضات ليس بها تناقض .
- ١٤ - اعداد تصنيف تدرجى لكل ما سبق على اساس اثاره المحتملة على النظام .
- ١٥ - اجمال تلك القوائم في ملف الدراسة والحفاظ عليها طوال دورة حياة النظام .

٥/٤/٤ مخرجات ومدخلات ووظائف معالجة لانظام

System Outputs, Inputs, and Processing Functions

يتم خلال هذا النشاط تعيين وتحليل جميع مدخلات ومخرجات النظام ونتيجة هذا التحليل سوف تشير الى الوظائف الرئيسية للنظام الحالي .

يجب على محلل النظم التعرف على كافة المخرجات الناتجة في النظام الحالي .
ودراسة هذه المخرجات وابتكار افكار من اجل المراجعة المستقبلية لهذه المخرجات .

وتصبح هذه الأفكار جزءاً فعلياً من تقريره بعد التحليل . وعند تقويم المخرجات ، يجب إعطاء أهمية خاصة للتقارير الموجودة وكذلك الملفات المتجددة المستخدمة في إنتاج هذه التقارير . وتستخدم النظم اليدوية في العادة الصفحات الورقية المطبوعة كأوساط للمخرجات . بينما تستخدم النظم الآلية المرتبطة بالحاسب صفحات الورق المتصل الخاصة بوحدة الطباعة ، أو البطاقات المثقبة ، أو الأشرطة والأقراص الممغنطة كأوساط للمخرجات . وعليه ، فإن تقويم كل من التقارير والملفات المحتوية على معلومات ذات علاقة وثيقة بالمشكلة موضع الدراسة تعتبر ذات أهمية في دراسة المخرجات .

ويجب التأكيد هنا أن عملية تقويم المخرجات تسبق عملية تقويم المدخلات والمعالجة ، بسبب أنه من غير فهم متطلبات المخرجات ، فإن محلل النظم لا يكون في وضع يمكنه من تقويم ووصف التغيير في أي من المدخلات أو المعالجة . وهذا يعمل لماذا تتم عملية تقويم المخرجات أولاً (برغم أنها الخطوة الأخيرة في دورة المدخلات/المخرجات) ويتبعها بعد ذلك عملية تقويم المعالجة والمخرجات .

وبمجرد اتمام عملية تقويم متطلبات مخرجات النظام ، يجب على محلل النظم تحديد ما هي وظائف المعالجة التي يتم أدائها لإنتاج المخرجات المطلوبة . وعند هذه النقطة ، فإنه ينظر إلى الطرق البديلة اللازمة لتحسين أداء وظائف المعالجة . وقد يتضمن ذلك الأجهزة والبرامج الجاهزة والأفراد . ومن هذا قد يقترح محلل النظم إدخال معدات تكنولوجية حديثة أو تحسين البرامج الموجودة (في حالة ما إذا كان النظام الحالي آلياً) أو تدريب العاملين الموجودين لرفع كفاءتهم . وعليه ، فإنه يمكن للمرء توقع أن التغيير في وجهة واحدة من المعالجة قد يعطى الأساس في تغيير ملائم في الوجهات الأخرى ، ومن ثم فإن صورة المعالجة الإجمالية تؤدي بنفسها إلى إنتاج كفاء لمخرجات النظام .

وبإتاحة كل من وظائف المعالجة والمخرجات في النظام الموجود ، تكون الخطوة الإجرائية التالية هي تقويم المدخلات التي تستخدم كأساس من أجل المخرجات المطلوبة . ويجب تقويم أوساط المدخلات الموجودة بخصوص امكانياتها وحدودها ودرجة كفاءتها في النظام الحالي . والمعرفة والخبرة السابقة لمحلل النظم عن خصائص مواصفات الأوساط المعروفة الشائعة الاستخدام للمدخلات يجعل لديه الامكانيات الكاملة من أجل تقويم أوساط المدخلات الموجودة واقتراح امكانية التحديث أو إحلالها بأوساط أخرى متقدمة في النظام الجديد .

وفي عملية تقويم المدخلات الموجودة ، فإنه يجب السعى من أجل الإجابة عن الأسئلة التالية لتوضيح طبيعة المدخلات الموجودة :

- ما هي التكلفة النسبية لأوساط الادخال الموجودة ؟
- ما هي سعة التخزين لأوساط الادخال الموجودة وكذلك سرعة المعالجة لأجهزتها ؟
- ما هي الاجراءات المتاحة لمراجعة مصدر بيانات الادخال من أجل المعالجة ؟
- ما هي عملية الوثيق المتاحة من أجل تفسير بيانات الادخال المرمزة ؟
- ما الذي يحدث لوثائق المصدر بمجرد أن تصبح متاحة على وسط الادخال المقروء بواسطة الماكينة ؟ وما هو الاجراء المتاح من أجل تخزين وحفظ مثل هذه الوثائق ؟

وتعطى كل من هذه العوامل السابقة صورة واضحة عن الوجهات المختلفة في طور الادخال ويسمح لحل النظم بفرصة لايجاد ما اذا كان أى من هذه الوجهات للمدخلات تبرر التعديل من أجل تحسين كفاءة النظام الكلية .

وباختصار يمكن القول ، بأن متطلبات المخرجات تشتق من أهداف النظام ، وتشتق متطلبات المدخلات من متطلبات المخرجات ، ووظائف المعالجة تشتق من الاختلاف بين المخرجات والمدخلات .

٦/٤/٤ مقاييس الرقابة Control Measures

بمجرد اتمام تقويم وفهم العلاقات بين المخرجات والمعالجة والمدخلات يلحق محلل النظم نظرة فاحصة على ضوابط النظام الحالي . ويتم مراجعة ميكانيكية أو روتين الرقابة على معيارى الدقة والثقة في النظام بشأن الجودة المتوقعة في المخرجات . وفي غياب هذا الروتين لا توجد طريقة صالحة لدى المستفيد لتحديد مقدار الثقة التي يضعها في المخرجات التي يستقبلها . وعليه ، بالرغم أن كلا من أوساط وحدت الادخال والمعالجة والاخراج يمكن الثقة فيها كلا على حدة ، فإن طبيعة التوافق (توقف شيء على آخر) المتبادل لهذه المكونات الفرعية يرفع من امكانية حدوث خطأ في تفسير وارسال البيانات من واحدة الى أخرى . ولذلك ، تحدد مقاييس الرقابة الاضافية ما اذا كانت المخرجات الناتجة خلال المعالجة دقيقة ويمكن الاعتماد عليها مثل بيانات الادخال التي تم وضعها في النظام أم لا .

ومراجعة بيانات المدخلات . وفي عملية المعالجة ، يمكن اتخاذ اجراءات ووسائل وعند عملية الادخال ، فان مقاييس الرقابة ترجع بصفة اولية الى عملية تحقيق

رقابة عديدة للحصول على انتاج دقيق لمخرجات المرغوب فيها . كمثال بعد اتمام معالجة دفعة من بيانات المعاملات الداخلة ، فان اجمالى المعاملات المعالجة يتم تجميعها معا وتقارن فيما بعد مع الاجمالى الفعلى للمعاملات الداخلة قبل المعالجة . واذا تساوى مجموع الاجمالين ، فان ذلك يشير ان دفعة المدخلات قد تم معالجتها بطريقة صحيحة . وان عدم التساوى عند هذه المرحلة يحتاج الى تدخل فوري قبل ان يمكن اعتبار المخرجات الناتجة يمكن الوثوق بها من اجل أغراض المستفيد . وبالإضافة الى اجمالى الدفعة ، تستخدم عادة تحقيق الصلاحية Validity checks كمقياس رقابة خلال عملية المراجعة .

٧/٤/٤ معايير الأداء Performance Criteria

الغرض الرئيسى من هذا النشاط هو وضع معايير (مواصفات) كمية لقياس كفاءة وفعالية النظام الجديد . ومعايير الأداء عبارة عن بيان الخصائص والقدرات والتي تمكن النظام لانجاز الغرض الامل له وملاءمة أهداف عمليات معينة . مثال ذلك ، يجب أن تكون اعتمادية النظام (درجة الثقة فيه) أكثر من ٩٨٪ على مدى وقت العمليات الكلى . وعملية تعيين هذه المعايير سوف تستمر على مدى جهد التطوير ، وتصبح أكثر تفصيلا ونقادة مع كل مرحلة من مراحل دورة حياة النظام .

ويمكن تلخيص التصنيفات لارئيسية لمعايير أداء النظام الجيد^(١) والموضحة فى شكل (٦/٤) على النحو التالى :

● التكلفة Cost

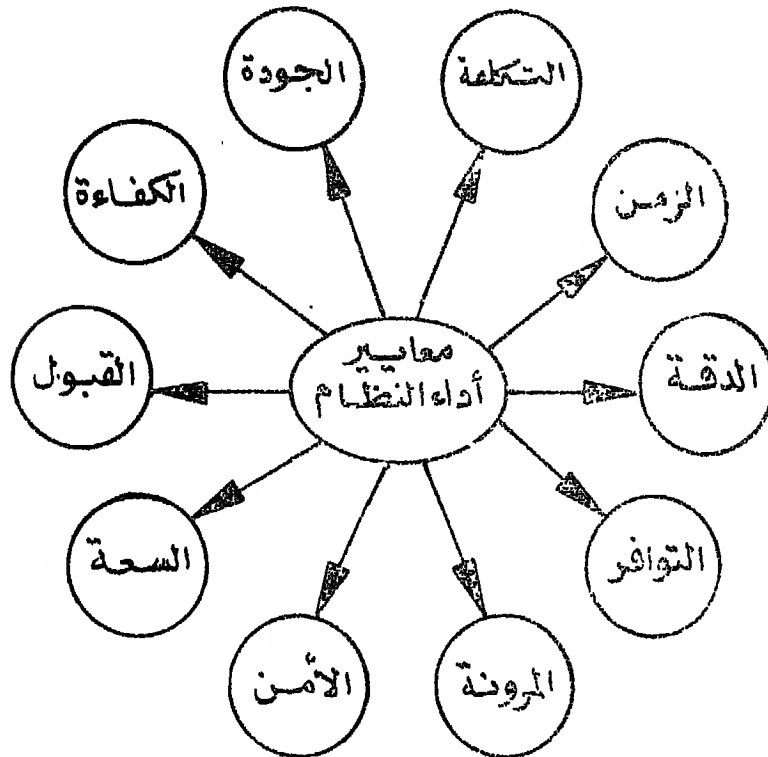
هى تكلفة تشغيل النظام المستمر بالإضافة الى تكلفة التحويل .

● الزمن Time

هو وقت الاستجابة للمدخل ، الذى يستنفذ فى عملية التداول والتشغيل .

(1) A.H. ABD-EL RAZEK, M.A. MAHDY, M.S. Khoshaba, Performance Evaluation Methodology for Computer-Based Information System, The fifth international congress for statistics, computer science, March, 1980.

- **الدقة Accuracy**
هى دقة العمليات ويتم وصفها فى شكل عدد مرات تكرار الأخطاء المعنوية .
- **التوافر Availability**
هى الامكانيات المتاحة للنظام الكلى متضمنا ذلك تكرار وفترات تدهور طرق الاداء .
- **المرونة Flexibility**
هو مدى الضمان القانونى للنظام ودرجة تعرضه للنقد والتجريح .
- **الامن Security**
هو مدى الضمان القانونى للنظام ودرجة تعرضه للنقد والتجريح .



شكل (٦/٤) معايير أداء النظام الجيد

● السعة Capacity...

هى طاقة النظام موضحة فى صورة متوسط واقصى حمل للنظام .

● القبول Acceptance

هى مدى تقبل العاملين ، الادارة ، المستفيدين ، والعملاء للنظام .

● الكفاءة Efficiency

هى كفاءة وانتاجية النظام موضحة فى شكل معدل ونسبة الأداء .

● الجودة Quality

هى شئذرة النظام على الاحتمال والمقاومة موضحة فى صورة التفاوت المسموح به والمظهر الخارجى للنظام .

ويجب التعبير عن هذه المعايير فى شكل كمى بتدر الامكان . وبصفة مبدئية ، فانه من المحتمل أن يوجد تفاوت فى مدى قبولها . ومع تقدم عملية التطوير فان تلك الاختلافات سوف تقل الى اقل حد . وكما أوضحنا فانه سوف يستمر ذلك النشاط بوضوح مجال معظم عملية التطوير . وهذه المعايير سوف تستخدم كعناصر اختبار رئيسية خلال مرحلة التنفيذ .

٨/٤/٤ تقرير متطلبات النظام System Requirement Report

يعتبر النشاط النهائى فى مرحلة تحليل النظام الحالى هو توثيق متطلبات النظام التى تم تحليلها فى الأنشطة السابقة فى تقرير متطلبات النظام الذى يحتوى وصفا تفصيليا لاحتياجات المعلومات للمستفيدين . وسواء كان تحليل متطلبات المعلومات للمنشأة أو لأنشطة معالجة البيانات لنظام المعلومات الحالى أو للمتطلبات المتعلقة للنظام المقترح ، فيجب أن يحتوى التقرير على المتطلبات الموضحة فى شكل (٧/٤) وهى :

● متطلبات المدخلات Input Requirements

المصدر ، والمحتوى ، والشكل ، والتنظيم ، والحجم (المتوسط ، الأتمى) ، والتكرار وأدلة الترميز ، ومتطلبات الحصول عليها وتحويلها .

● متطلبات المخرجات Output Requirements

الشكل ، والحجم (المتوسط الأقصى) ، والتكرار ، وعدد النسخ ، ومكان الوصول للمستفيد ، والتوقيت ، وفترة الاحتفاظ المطلوبة .

■ متطلبات المعالجة Processing Requirements

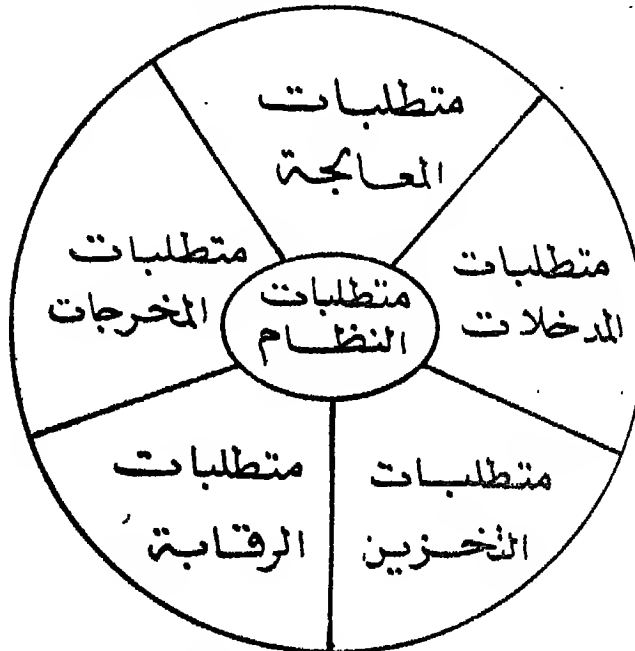
أنشطة معالجة المعلومات الأساسية المطلوبة لتحويل المدخلات الى مخرجات .
تواعد ونماذج القرار ، والأساليب التحليلية والسعة ، وكمية العمل ، ووقت التحويل ، ووقت الاستجابة المطلوب .

■ متطلبات التخزين Storage Requirements

التنظيم ، والمحتوى ، وحجم قاعدة البيانات ، وأنواع التحديث والاستفسارات وتكراراتها ، ومدة ومبررات حفظ أو حذف السجل .

■ متطلبات الرقابة Control Requirements

متطلبات الدقة ، والصحة ، السلامة ، والأمن ، والكمال ، وتكيف المدخلات ، ووظائف المعالجة ، والمخرجات ، ووظائف التخزين في النظام .



شكل (٧/٤) محتويات تقرير متطلبات النظام

وسوف يستخدم في اعداد هذا التقرير وسائل توثيق النظم المعروفة مثل :

- مخططات تدفق البيانات Data flow diagrams
- خرائط تدفق النظام System flowcharts
- مخطط المدخلات/المخرجات Input/output layout
- قواميس البيانات Data dictionaries

ويجب على محال النظم أثناء هذه المرحلة العثور على اجابات لكافة الأسئلة المطروحة في قائمة مراجعة تحليل النظم التالية :

* قائمة مراجعة تحليل النظم Systems analysis checklist

- ١ - هل المهام والمسئوليات معرفة ومخصصة بوضوح ؟
- ٢ - هل المهام والمسئوليات موزعة بكفاءة بين العاملين والوحدات التنظيمية ؟
- ٣ - هل للسياسات والاجراءات منهومة ومتبعة ؟
- ٤ - هل انتاجية الموظفين الكتابيين تبدو عالية بدرجة كافية ؟
- ٥ - هل الوحدات التنظيمية المتنوعة تشارك وتنسق جيدا للاحتفاظ بالتدفق السلس للبيانات ؟
- ٦ - هل كل اجراء يحقق الهدف المتصور منه ؟
- ٧ - هل عمليات التنفيذ المتكررة يتم اداؤها ؟
- ٨ - ما هي ضرورة النتيجة المصاحبة لكل عملية ؟
- ٩ - هل التأخيرات غير الضرورية تحدث في الحصول على او في تشغيل البيانات ؟
- ١٠ - هل تسبب أى عملية اختناقات في تدفق البيانات ؟
- ١١ - هل عدد الأخطاء التي تحدث في كل عملية أقل ما يمكن ؟
- ١٢ - هل العمليات الطبيعية تم تخطيطها ومراقبتها بدقة ؟
- ١٣ - هل سعة نظام المعلومات (في صورة الأفراد والمعدات والخدمات الأخرى) كافية لتداول متوسط أحجام البيانات بدون احتياطات واسعة ؟
- ١٤ - هل الأحجام القصوى من البيانات يتم تداولها بدقة ؟
- ١٥ - كيف يضبط النظام بسهولة في مواجهة الأحداث الطارئة ونمو الاستخدام ؟
- ١٦ - ما هي ضرورة كل مستند ؟
- ١٧ - هل كل مستند يصمم بطريقة ملائمة من أجل الاستخدام الكفء ؟
- ١٨ - هل جميع نسخ المستندات ضرورية ؟

- ١٩ - هل يمكن اعداد التقارير بسهولة من الملفات والمستندات ؟
- ٢٠ - هل يحدث تكرار غير ضروري في الملفات والسجلات والتقارير ؟
- ٢١ - هل يتم الوصول الى الملفات بسهولة والاحتفاظ بها على المستوى المطلوب ؟
- ٢٢ - هل تم انشاء معايير أداء سليمة وجعلها على المستوى المطلوب .
- ٢٣ - هل معدّات التشغيل البيانات يتم استخدامه بكفاءة ؟
- ٢٤ - هل نظام الرقابة الداخلية دقيق ؟
- ٢٥ - هل التدفق غير الرسمي للبيانات والمعلومات منسجم مع التدفق الرسمي ؟

٥/٤ تصميم النظام المقترح Design of the New System

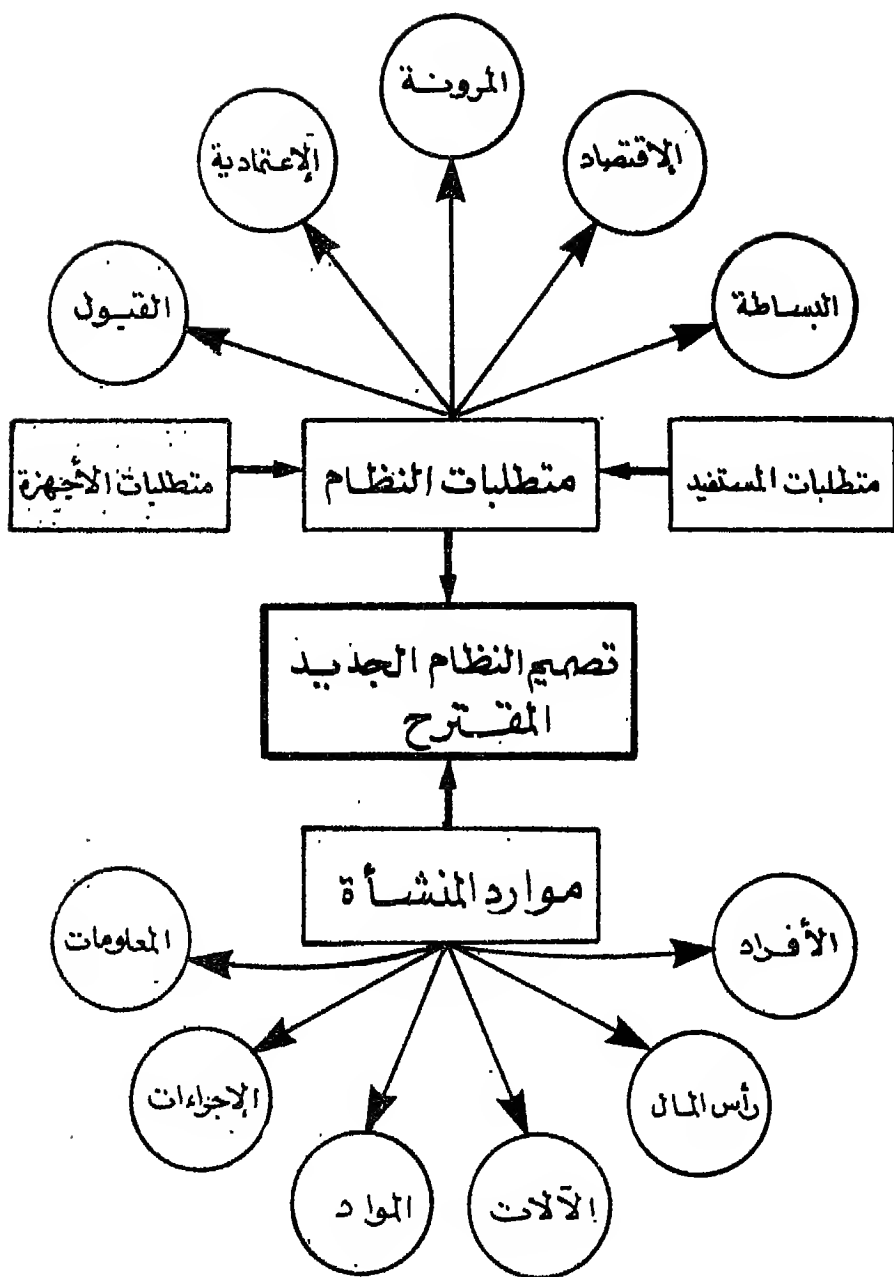
يمكن تعريف تصميم النظم ، بكلمات بسيطة ، بأنه ترتيب العناصر المختلفة للنظام الحالي أو النظام الجديد وجعلها يعملان معاً بطريقة كلية .
وإذا كان تحليل النظم يركز على حالة النظام الحالي أو ماذا يقدم النظام الحالي للمستفيد . فإن تصميم النظم يركز على الحالة التي سوف يكون عليها النظام . ويجب دراسة مجموعة من العناصر الهامة المؤثرة في عملية التصميم وتسويمها بعناية .
وهذه العناصر هي :

- موارد المنشأة Organization Resources
- متطلبات المستخدم User Requirement
- متطلبات الأجهزة Hardware Requirements
- متطلبات النظام System Requirements

وشكل (٨/٤) يوضح العلاقة بين العناصر المؤثرة في تصميم النظام الجيد .
وسنتناول بالشرح والتوضيح درجة تأثير هذه العناصر في عملية تصميم النظام الجديد .

■ موارد المنشأة Organization Resources

تتكون كل منشأة من الموارد البشرية والاجرائية والتكنولوجية التي تساهم في نموها والحفاظ عليها . ومع وجود خاصية الاعتماد المتبادل في النظم ، فإن محلل النظم يعتقد باستمرار على أنواع ومستويات مختلفة من الموارد لاجراء عملية التصميم .
وفي الادارة التقليدية ، تتكون الموارد الأولية للمنشأة من الأفراد ، ورأس المال ، والآلات ، والمواد ، والاجراءات ، والمعلومات . ويجب أن تستخدم هذه الموارد بفاعلية في دعم أنشطة تصميم وتنفيذ النظم .



شكل (٨/٤) العلاقة بين العناصر المؤثرة في تصميم النظام الجديد

وبالرغم أن موارد المنشأة في العادة تكون متاحة عند الحاجة إليها ، لكنها غالبا تعمل كقيود في قرار تصميم النظام المثالي . ويمكن عدم توافر بعض الموارد السالفة الذكر أو يكون الدعم غير كامل مما يدفع محلل النظم لتهيئة ما هو أقل من النظام الأمثل (ولكنه كاف) . لذلك يكون من المهم حفص ومراجعة مقدار ودرجة التقدم في الموارد الحيوية التي تكون متاحة للنظام الجارى تصميمه .

■ متطلبات المستخدم User Requirements

بصفة مبدئية تجرى عملية تحليل النظم بفرض ايجاد طريقة لتعديل النظام الحالى أو تطوير النظام الجديد الذى يلائم ويواجه متطلبات المستخدم . وفى تصميم النظام الجديد ، يجب على محلل النظم دراسية متطلبات المستخدمين الرئيسيين بالإضافة الى المستخدمين الآخرين في مختلف المستويات التنظيمية وتعيين درجة اعتمادهم على النظام الجديد . وتعتبر التكلفة في الغالب هى القيد الرئيسى الذى يجعل من النادر تصميم نظام يفي بمتطلبات جميع المستخدمين . وفى النهاية ، يجب ادخال توازن بين التكلفة والأداء للوصول الى تصميم مرض للنظم .

وعند تحديد متطلبات المستخدم ، يجب الوصول الى تفهم عما يمكن توقعه من النظام . والفضل في ذلك يؤدي الى مخاطر بلوغ هدف خاطئ . ويجب أن يعبر المستخدم المعنى بالنظام الجديد عما يريده بالضبط . وعمليا يترك هذا النشاط الحرج في العادة لمحلل النظم تشكيكه بناء على مبادرته الشخصية . وبالتبعية ، تحدد متطلبات المستخدم بواسطة أخصائى في نظم المعلومات وتكون خبرته واتجاهاته هى تحليل وتصميم النظم . ويمكن التغلب على هذا القصور بزيادة الاندماج الفعال بين الادارة المستفيدة وفريق النظم والمشاركة الكاملة من جانب المستخدم في تحديد متطلباته .

■ متطلبات الأجهزة Hardware Requirements

يتطلب تصميم النظم تقويما للطرق النوعية لتشغيل بيانات المستخدم ، وفى الطرق الموجودة (اليدوية أو الالكترونية) ، يعتبر تصميم النظم المرتبطة بالحاسب الالكترونى وفي أكثر تعقيدا وصعوبة . وتتزايد درجة الصعوبة عندما تكون المنشأة كبيرة ومتنوعة الأنشطة وعندما يكون عدد المستخدمين المتأثرين بالنظام الجديد متزايدا . وأكثر من ذلك ، يحتاج التقدم التكنولوجى الكبير في الأجهزة وتنوعها أن يكون محلل النظم على دراية تامة بإمكانيات وحدود نظام الحاسب الالكترونى . ويعتبر هذا هاما جدا بسبب أن الهدف النهائى هو بلوغ توازن كامل وكفاءة مثلى في كل من النظام والأجهزة .

■ متطلبات النظام Systems Requirements

تشير متطلبات النظم الى مخرجات المعلومات والمتطلبات الأخرى المحددة في مرحلة التحليل . ومتطلبات النظم الرئيسية هي البساطة ، الاقتصاد ، المرونة ، الاعتمادية ، والقبولية . وهذا يعنى ان النظام يكون بسيطا بدرجة كافية لفهمه ، واقتصاديا في التشغيل والصيانة ، مرنا ليتكيف مع التغيرات المستقبلية ، وموثوقا به وجديرا بأن يعتمد عليه في انتاج مخرجات مفيدة مقبولة لكل من المستفيد والعاملين معه . واى توافق وسط يجمع بين الخصائص المختلفة من المحتمل أن ينتج نظاما غير كفاء وذا تصور كامن لكافة المستفيدين منه .

ويكون من افيد شرح ومراجعة متطلبات النظام وهي الخصائص الرئيسية التي يتميز بها النظام الجيد التصميم Well-designed system وهي :

● البساطة Simplicity

يكون لدى بعض محلى النظم اتجاه نحو تصميم نظام صعب ومعقد بقدر الامكان من أجل اظهار خبراتهم وامكانياتهم . وينتج من هذا صعوبة لدى المستفيد في فهم واستيعاب هذا النظام . وبالتالي يصاب المستفيد بنوع من الاحباط والملل عند التدريب على النظام الجديد وتنفيذه . ولذلك يكون النظام ناجحا بقدر ما يكون بسيطا وسهلا . فيجب أن يكون نمو العمليات من خطوة الى الخطوة التي تليها في تدفق متصل وواضح مع تفادى أية تفرعات غير ضرورية ويجب تسجيل بيانات المدخلات عند مصادرها بقدر الامكان لتفادى التكرار ولضمان عدم فقدانها أو تغييرها أثناء عمليات النقل . ويجب تخصيص وظائف الوحدات التنظيمية بطريقة تساعد على أداء عمليات التشغيل بسهولة مع تنسيق عمليات الاتصال بين هذه الوحدات .

● الاقتصاد Economy

يعتبر المدخل التقليدى لتصميم النظم هو انشاء نظام يفي بمتطلبات المستفيد بأقل تكلفة ممكنة . على الرغم أن نظاما جديدة وعديدة قد تمت الموافقة عليها من قبل الادارة ، تعتبر غالية الثمن وباهظة التكلفة . ويجب أن يعمل محلل النظم داخل حدود القيود المالية للمشروع في مسار يقظ للتكلفة . ولا يمكن التوصية ببديل آخر . ففى النظام الفعال يجب أن نأخذ في الاعتبار تكاليف النظام ، وأن نقارن بين هذه التكاليف والعائد من استخدام هذا النظام . ويجب أن يحدث توازن بين تكاليف النظام بجميع مكوناته وبين العائد المنتظر من استخدامه .

● المرونة Flexibility

يجب أن يدخل في تصميم النظام الجديد خصائص تجعله قابلاً لتعديل أية عملية في النظام عند الضرورة . وبالإضافة إلى ضرورة الوفاء بالمتطلبات الحالية للمستفيد ، يجب أن يتسع النظام الجديد للمتطلبات المستقبلية للمستفيد بدون الحاجة إلى عمل تعديلات جوهرية في تصميم النظام . وعلى ذلك فإن النظام الجيد التصميم والفعال هو النظام الذى يسمح بالمرونة الكافية لاجراء المزيد من التوسعات والاضافات دون مشاكل . وبصفة أساسية يساعد أسلوب الوحدات الوظيفية Modular approach لتصميم النظم على تحقيق مرونة النظام .

● الاعتمادية Reliability

يستخدم تعبير الاعتمادية (كون الشيء جديراً بأن يعتمد عليه) هنا على أساس مستوى ثقة المستفيد في مخرجات المعلومات من النظام الجديد . حيث سيتم اتخاذ قرارات عديدة وإجراءات إدارية بناء على مخرجاته ، وستؤثر هذه القرارات على عمليات المنشأة الداخلية ، وعلاقة المنشأة بالعملاء والجمهور على المدى الواسع . وإذا كانت طبيعة أو محتوى المعلومات المستقبلية غير موثوق بها ، فإن تواجد المنشأة واستمرارها سيصبح محفوفاً بالمخاطر . وهذه الطبيعة الخطرة في عامل الاعتمادية والثقة يجعل وظيفة محلل النظم ذات وضع حساس وجرى . ولهذا السبب ، في حالة تصميم النظم المعقدة يكون هناك فريق من محلى ومصممى النظم وليس واحداً فقط بفرض المسؤولية المشتركة في تأكيد الثقة في المخرجات للمستفيد .

وتشير الاعتمادية إلى اتساق عمليات النظام . وبمعنى آخر تكون البيانات الداخلة ، وإجراءات وطرق المعالجة ، والمعلومات الخارجة متسقة خلال الفترة الممتدة للعمليات . وهذا يجعل النظام فعالاً ويمكن الاعتماد عليه . ويمكن الوصول إلى أقصى اعتمادية للنظام بتصميم نظام رقابة جيد يحتوى على نقاط رقابة قوية وفعالة في مرحلة التشغيل المختلفة ، وبالرقابة الداخلية المستمرة على جميع عمليات النظام يتم اكتشاف الأخطاء وتصحيحها قبل الاستمرار في التشغيل . ويتم تحديد عمليات الرقابة في النظام في مرحلة التصميم المنطقى .

● القبولية Acceptability

عند تصميم النظام الجديد ليلائم المستفيد والعاملين معه ، فمن الضرورة المتزايدة أن الأفراد المتأثرين بالنظام يشاركون بفاعلية في تصميمه لأنهم في الواقع

يمثلون العاملون الذين يقع على عاتقهم تنفيذ وتشغيل النظام الجديد ، ويؤدي ذلك الى ضمان قبولهم ودعمهم لهذا النظام . ومهما بلغت كفاءة وفعالية النظام الجديد فلا يمكن استمرازه بدون تعاون وقبول استنفيد . ولذلك يتوقف نجاح النظام الجديد على مدى قبوله من المستفيدين وجميع العاملين للتأثرين به بالمشاة .

وعند هذه النقطة في دورة حياة نظام المعلومات ، يجب أن يكون لدى محلل النظم تفهم واضح جدا لآجال وأهداف النظام وكذلك تفهم تفصيلي لوظائف المشاة المراد دعمها بواسطة النظام الجديد . وتتضمن مرحلة تصنيف النظم مرحلتين فرغيتين أساسيتين هما :

■ تصميم النظم المنطقية Logical systems design

يتم في هذه المرحلة من دورة حياة النظام تحويل أهداف النظام الى مواصفات نظام مصممة بالكامل . وتتكون هذه المواصفات من التصميم العالي المستوى للنظام ككل بما فيه من النظم الفرعية المكونة من الأجهزة والبرامج الجاهزة والأمراد الى النقطة التي عندها يمكن تصميم البرامج والإجراءات وطلب الأجهزة والمعدات . وتسمى هذه العملية التصميم المنطقي للنظم على أساس أن النظام لا يزال تصورا وافكرا في صيغة منطقية (بمعنى ، ما هي طلبات المستفيد ؟) ولم يتم بعد تحويله الى صورة مادية (بمعنى ، كيفية تحقيق المتطلبات في صورة أجهزة ومعدات وبرامج جاهزة وإجراءات وأمراد) . وتتضمن هذه المرحلة مجموعة الأنشطة الأساسية التالية :

- تعريف المدخلات والمخرجات Define inputs and outputs
- تعريف وظائف المعالجة Define processing functions
- تعريف متطلبات البيانات Define data erquirements
- تقرير التصميم المنطقي Logical design report

■ تصميم النظم الطبيعية Physical systems design

تعتبر مرحلة تصميم النظم الطبيعية عبارة عن استمرار التحليل والتطوير للأنشطة في مرحلة التصميم المنطقي ولكن على نطاق تفصيلي أكبر . ويتم تقسيم التخصيص الوظيفي للعمليات لكل من الإنسان والماكينة الى عمليات مستقلة وفهم

ضرورة لوضع مواصفات النظام بهدف الوصول الى مستوى التنفيذ . مثال ذلك من وجهة الماكينات ، يتم تقسيم الوظائف الى مستويات تفصيلية بحيث يمكن ان توصف الأجزاء المستقلة للبرامج ، في صورة مخططات وظيفية مرمرة ومختبرة ومحقة . أما من الوجه اليدوية (المهام المؤداة بواسطة الانسان) متطلبات النظام فيتم تحليل وتوثيق المهام والخطوات الضرورية لاستكمال الوظائف المكتبية واليدوية للنظام . ويتم التركيز خلال هذه المرحلة بشدة على عملية اعداد توثيق كامل للنظام . بحيث يجب عند هذه النقطة استكمال المعايير القياسية والأدلة ومواد التدريب ومساعدات الأداء التي سنحتاج اليها عند تشغيل النظام الجديد . وتتضمن هذه المرحلة الأنشطة الأساسية التالية :

- تطوير الاجراءات البشرية Develop human procedures
- تصميم قاعدة البيانات الطبيعية Design physical data base
- تعريف وينساء البرامج Define and develop programs
- تحرير مواصفات النظام System specification report

ويتم وصف مرحلة التصميم هنا بأسلوب الخطوة — خطوة وهذا لا يعنى ان الفية تتجه لاستخدام تلك الخطوات بنفس الأسلوب المتتابع عند التنفيذ الفعلى ، وفي الحقيقة يتم أداء الأنشطة على التعاقب تقريبا .

١/٥/٤ تعريف المدخلات والمخرجات Define Inputs/Outputs

يعتبر تعريف مدخلات ومخرجات النظام هو النشاط الرئيسى في عملية التصميم المنطقى . وتمثل المدخلات والمخرجات وخصائصها جزءا جوهريا لرؤية المستفيد للنظام كسكل ، ويعطى تصميم هذه المدخلات والمخرجات الأساس من أجل :

- تعيين البيانات المراد التعامل معها والاحتفاظ بها ، وكذلك تقديمها في شكل تقارير بواسطة النظام .
- تدوير تجهيزات النظام ومتطلبات الموارد المستمرة للنظام . والأساس في هذا النشاط هو مدى الفهم الذى حصلنا عليه خلال دراسة متطلبات المستفيد .

✳ تصميم المخرجات : Outputs Design

وتؤكد عملية تصميم المخرجات للنظام الجديد احتياجات المستقبل لاستقبال جميع التقارير التي تعطيه معلومات مفيدة لدعم عملية اتخاذ القرار . ولإعداد هذا العمل بطريقة جيدة ، يجب أن يكون محلل النظم على اتفاق مع تفكير الإدارة بالمنشأة المستقبلية ويجب أن يكون كذلك. متجدد التفكير بما فيه الكفاية لإظهار أفكار جديدة في تقرير إنتاج المعلومات من أجل عناية وانتباه الإدارة . وتكون الإدارة في النظم التقليدية معقدة استقبال تقارير أساسية بطريقة روتينية . بينما الإدارة المعرضة لتقارير مختلفة وجديدة ناتجة بواسطة الحاسب الإلكتروني يصبح لديها تأثير جوهري على أسلوب عملها ومستوى تفكيرها وبالتبعية على الأداء الوظيفي للمنشآت ككل في المستقبل .

■ خصائص المخرجات Output Characteristics

تعريف مخرجات النظام في مستوى تفصيلي سوف يمكن المستقبل من الفهم الدقيق لما سوف يعطيه النظام . لذلك ، يكون محلل النظم مهتما عند هذه النقطة بتعيين مجموعة من الخصائص لكل مخرج من مخرجات النظام ، وهذه الخصائص هي :

● الغرض Purpose

الغرض أو القصد من استخدام المخرج يجب أن يتم ذكره بوضوح تام في شكل تقرير موجز . ويجب أن يغطي وصف الغرض ما يقصد بالمخرج أن يؤديه ، وكيفية استخدامه ، وقيمه بالنسبة للمستفيد . ويجب أن يتم كتابة الوصف بالتقرير بصورة يمكن فهمها بواسطة الشخص الذي ليس لديه معرفة قوية بالتطبيق .

● وسط الإخراج Output Media

اختيار الوسط الملائم لكل مخرج من مخرجات النظام يعتبر عملياً في غاية الأهمية وتعتبر البدائل المتاحة لمحلل النظم اليوم ذات اتساع أبعد من الورقة التقليدية ووسيلة العرض المرئي ، وأنواع معينة من هذه البدائل (مثل تكنولوجيا الاستجابة الصوتية) لها تأثير على كل من التصميم المنطقي والطبيعي . وقد نحتاج إلى المخرجات معينة ذات أحجام هائلة مثل قوائم المعاملات أو سجلات الأداء ، أو تقارير المراجعة المالية الأخرى ، في تصحيح الأخطاء أو إجراء مراجعة دورية مبنية على أسلوب العينات . وهذه التقارير يمكن كتابتها على شريط أو قرص مغنط أو غير ذلك من أوساط التخزين المشابهة وأجزاء منها فقط يتم طباعتها على مستندات

ورقية عند الطلب . ويكون لهذه البدائل أيضا تأثير على عملية التصميم المنطقي والطبيعي .

● مثال مخرجات Output Example

يجب اعداد مثال لكل مخرج من مخرجات النظام لتوضيح شكله ومحتوياته بصورة افتراضية ولكن في صورة مصطلحات واقعية . ويجب أن يشمل هذا المثال عينة البيانات وكذلك الاجماليات وشكل ومحتوى الرسائل الخارجة . وإذا كانت المحتويات ، والشروط ، وكذلك قواعد الحساب من أجل مخرج معين غير واضحة في المثال ، فيجب تطوير توصيف الدعم اللازم . والمراجع العرضية المرتبطة بالمخرجات ، مثل التقارير التفصيلية التي تقوم بدعم التقارير المخصصة المناظرة يجب أن يتم تطويرها كذلك .

● تكرار المخرجات Output Frequency

التكرار الذي سوف ينتج به النظام المخرجات ، والجدول الذي بواسطته سوف يتم توريد المخرجات الى المستفيد ، وكذلك تصحيح البيانات في وقت انتاج المخرجات يجب أن تعريفه . وتعتبر هذه العوامل ذات أهمية حيوية في الحصول على موافقة وتفهم المستفيدين .

● حجم البيانات Volume of Data

يجب تقدير حجم البيانات الموجودة في المخرجات . وعند هذه النقطة في عملية التصميم فإن الحجم المتوقع سوف يكون لها تأثير على اختيار وسط الاخراج اللازم وتقويم جدوى وفائدة المخرج . وسوف يكون للحجم المقدر تأثير على متطلبات التصميم الطبيعي .

● بناء البيانات Data Structure

يجب تعيين البناء الهرمي للبيانات لكل مخرج . ويجب ذكر هذا البناء أثناء اعداد مثال المخرجات ، وذلك بسبب أن المثال قد لا يستعرض بوضوح البناء كاملاً .

● عدد النسخ Number of Copies

حيث أن الوسط المختار من أجل المخرجات يجعلها ملائمة لذا يجب أن يتم تحديد عدد النسخ المطلوب الحصول عليها من المخرج الواحد مع تحديد قائمة توزيع

باسماء المستفيدين الذين سيقومون باستلام هذه النسخ . ويجب تحديد أية مواصفات ملزمة أو أية متطلبات تنظيمية أخرى .

● متطلبات الأمن Security Requirements

يجب أن يتم تعريف ووصف أية متطلبات خاصة بالأمن ، وكذلك يجب تعيين أية متطلبات للحفظ . وإذا كانت المخرجات مطلوبة بواسطة أى هيئة رسمية ، فيجب أن يتم تعيين وتوثيق مثل هذا العامل .

✳ تصميم المدخلات Inputs Design

بعد تصميم مخرجات النظام ، يركز محلل النظم عنايته من أجل تصميم المدخلات اللازمة للوفاء بمتطلبات المخرجات . ويشمل ذلك ما يلي :

- اتخاذ قرار حاسم عن طبيعة ملفات الإدخال اللازمة للنظام الجديد . ويجب على محلل النظم أن يقرر وسط الإدخال الملائم (تغذية مباشرة ، شريط ، قرص ، ... الخ) الذى يستخدم فى أعداد ملفات الإدخال الضرورية . كمثال ، يكون تصميم النظم الجديدة المتضمنة تشغيلاً مباشراً ووقتاً وحقيقياً بالإضافة الى السرعة العالية ، وملفات المدخلات المرتبطة بالأقراص الممغنطة من أجل تحديث ومعالجة البيانات .

- بمجرد اختيار ملفات المدخلات يقوم محلل النظم بتصميم شكل مستندات مستندات الإدخال الأئمة لمخرجات النظام . وفى هذه الطريقة ، نتوقع وجود علاقة متوازنة فيما بين المدخلات والمعالجة والمخرجات فى صورة تتابع تقديم البيانات ، وتنظيم البيانات بالإضافة الى تزامن انبيانات والأجهزة .

وفى عمليات تصميم مستندات المدخلات Input Forms فإن استخدام مخططات شكل الملفات File Layouts يكون مفيداً لكل من المحلل والمستفيد وكذلك مخطط البرامج . وتظهر هذه المخططات الرموز المستخدمة فى أعداد المدخلات والسجلات التى يتكون منها ملف الإدخال ، وكذلك تفاصيل كل سجل بخصوص موقع السجل ، ونوع وطول حقول البيانات التى يحتوئها السجل وموقعها ، ... الخ . وبمجرد توافر مخططات الملفات ، يتمكن المستفيد من المراجعة الحقيقية والواقعية لتصميم ملفات البيانات الداخلة واقتراح التعديلات اللازمة فى الوقت الذى تكون امكانية التغيير سهلة وبأقل تكلفة ممكنة . وأكثر من ذلك ، تؤدى مشاركة المستفيد

والمحلل الى توافق العلاقات التي تعود بالفائدة من تقسيم العمل في مرحلة تنفيذ النظام الجديد .

■ خصائص المدخلات Input Characteristics

تعتمد متطلبات المدخلات للنظام على مخرجات النظام ، ووظائف المعالجة المنطقية وتوقيتها بالإضافة الى مدى توفر المعلومات المطلوبة في قواعد البيانات الموجودة ، والشرط الرئيسي في تعريف متطلبات مدخلات النظام هو تصميم البناء المنطقي ومحتوى البيانات التي يتم التعامل معها بواسطة النظام . وبمجرد اتمام هذا العمل ، فان عملية تعيين بيانات الادخال المطلوبة سوف تكون عملية مستقيمة نسبيا ، ويمكن لمحلل النظام بعد ذلك التقدم الى تحديد نفس أنواع الخصائص الموصفة سابقا من أجل مخرجات النظام .

ويجب ان يكون واضحا ان خصائص مدخلات النظام تعتبر بصفة عامة موجهة ناحية متطلبات الأفراد العاملين في التشغيل ، ومن المحتمل أن تكون هناك اعتبارات خاصة في عملية تصميم المدخلات ومرتبطة بانتاجية ومعنويات مجموعات من الأفراد .

* معايير التصميم Design Standards

من المفيد انشاء مجموعة معايير قياسية لتصميم مدخلات ومخرجات نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب الالكتروني . وتغطي هذه المعايير القياسية قواعد تشكيل نموذجية خاصة ، تعين مخططات المستندات والتقارير ، وغيرها من الوسائل التي بها إمكانية للتطبيق العام بالنسبة لتصميم مدخلات ومخرجات مختلف التطبيقات . ويجب أن يتم انشاء مجموعة معايير قياسية لتصميم مدخلات ومخرجات للمشروع ، للمساعدة في تأكيد أن جميع مدخلات ومخرجات النظام ذات اتساق ملائم ، وكذلك أن محلي النظام لا يضيعون وقتهم في مجهودات تصميم مفرطة . وإذا كانت هناك معايير قياسية لانشاء المستفيد ، فعلى المعايير القياسية للمشروع أن تحدد الطرق التي يتم بها تطبيق هذه المعايير القياسية للمنشأة على المشروع نفسه ، بالإضافة الى أية معايير قياسية فريدة للمشروع مثل المصطلحات التي يتم استخدامها في كتابة عناوين التقارير Report Headings

٢/٥/٤ تعريف وظائف المعالجة Define Processing Functions

تعطى عملية التحليل الوظيفي لمتطلبات المستفيد تعريفا تفصيليا للوظائف والوظائف الفرعية بالانشاء التي يتجه النظام الى دعمها . وتعتبر مهمة تعريف وظائف

المعالجة هي تقنية أكثر لهذه المعلومات عن طريق التعيين التفصيلي للمعاملات والصفقات ، والأهداف النوعية لهذه المهمة هي :

- تعيين الإجراءات اليدوية وعمليات المعالجة المرتبطة بالحاسب وما يصاحبها من مسؤوليات من إنتاج مخرجات النظام المطلوبة .
- تعيين كيفية ارتباط وتفاعل الأفراد أو العاملين بالمنشأة مع النظام .
- تعيين تأثير النظام على منشأة المستفيد .
- إعطاء أساس من أجل التصميم المنطقي أو الطبيعي للنظام الجديد والخطوات الرئيسية المطلوبة لتحقيق هذه الأهداف سيجري شرحها في الفقرات التالية :

*** تعيين محطات العمل Identify the Work Stations**

محطات العمل بالنسبة للنظام الإجمالي هي ما تكونه الإدارات بالنسبة للمنشأة ككل ومن وجهة نظر النظم ، تتكون محطة العمل في موقع منطقي تشترك فيه مجموعة الأفراد العاملين في رؤية مشتركة لأداء مجموعة نوعية من المهام والإجراءات وتخطيط محطات العمل بواسطة الحدود الرئيسية داخل النظام مثل وظيفة فرعية رئيسية أو موقع جغرافي أو بناء تنظيمي أو مجال أعمال رئيس . وبصفة عامة ، فإن الاتصال بين الأفراد العاملين يكون غير رسمي داخل محطة العمل ويكون رسمياً عند تقاطع حدود محطات العمل .

وتعتبر عملية تعيين محطات عمل النظام أساساً إحدى عمليات التعيين المنطقية المرتبطة بالوظائف والوظائف الفرعية مع توظيف كل مجموعة من الوظائف مع محطة عمل نوعية . ويتم تعيين محطات العمل على أساس مجموعات منطقية من الوظائف والوظائف الفرعية وكذلك على أساس مجموعة من الاعتبارات الإضافية هي :

- الخطوط الإرشادية للأمن والرقابة الموضوعية من أجل النظام .
- التقسيم الواقعي للعمل والفترة الفعالة أو الرقابة الإدارية .
- النمو المتوقع في المنشأة وفي حجم الأعمال التي يجب على النظام معالجتها .

*** تعيين الوظائف الآلية واليدوية Identify Mechanized/Manual Functions**

مع وجود تنظيم للوظائف ذات العلاقة الوثيقة وكذلك الوظائف الفرعية في شكل محطات عمل نوعية ، فإن مصمم النظام الآن في وضع التحديد التفصيلي .

لما سوف يتم عمله عن طريق نظام الحاسب الالىكترونى ، وما الذى سوف يتم عمله من خلال الخطوات الاجرائية اليدوية . ويجب أن تتم هذه القرارات بالطبع ، بناء على أساس عوامل اقتصادية تعطى متطلبات المعلومات التى يجب على النظام أن يواجهها ويفى بها وكذلك متطلبات الأداء المعنية من أجل النظام . ونتج هذه الخطوة يكون نموذجا لقائمة من الوظائف الآلية والقائمة المناظرة من الوظائف اليدوية .

✱ تعيين معاملات النظام Identify system Transactions

تعتبر معاملات النظام هى وأوجه التداخل المشتركة الموجودة داخل النظام ، وبين النظام والنظم الأخرى ، وبين المنشأة والبيئة الخارجية . وهذه المعاملات التى تحدث بين المنشأة والبيئة المحيطة بها ، هى حالات الأعمال التى يجب معالجتها بواسطة النظام . والمعاملات المؤكدة ذات العلاقة الوثيقة ، وأوجه التداخل المشتركة بين النظام والكيانات الخارجية للنظام يجب بالضرورة أن يتم تعيينها خلال عمل أكثر تفصيلا والذى يحدث فى النشاط الفرعى لتعيين متطلبات المستفيد . ويهتم محلى النظم هنا بإعادة تأكيد هذه المعاملات وتعيين أوجه التداخل المشتركة الإضافية بين محطات العمل وبين محطات العمل والوظائف المرتبطة بالحاسب الالىكترونى :

✱ تعريف أوجه التداخل بين الإنسان/الحاسب

Define Human/Computer Interface

يجب أن يتم تعيين التفاعل بين المستخدمين من النظام والحاسب بالتفصيل عند هذه النقطة . ويشمل هذا العمل تعيين تدفق المعلومات بين المستخدمين والحاسب وتتابع الأحداث المطلوبة من أجل المستفيد لوظيفة المعالجة .

✱ تعريف التأثير التنظيمى للنظام Define System's Organizational Impact

يكون من الممكن تعريف محطات العمل للنظام وكذلك تعريف الوظائف المرتبطة بالحاسب مقابل الوظائف اليدوية التى ستحول الاحتياجات الى تغييرات تنظيمية وتغييرات فى مستويات العاملين . وتعريف هذا التأثير التنظيمى يعتبر خطوة نهائية هامة فى تعيين وظائف التشغيل للنظام وتعتبر كذلك مقسوما أساسيا فى التصميم المنطقى للنظام .

٣/٥/٤ . تعريف متطلبات البيانات Define Data Requirements

تعريف متطلبات بيانات النظام والتصميم المنطقي لقاعدة البيانات يعتبر المهمة المركزية في مرحلة التصميم المنطقي . وأهدافها هي :

- تحديد جميع عناصر البيانات المطلوبة لإنتاج مخرجات النظام ودعم وظائف الأعمال للنظام .
- تعريف البناء المنطقي للبيانات في شكل تجمعات بيانات وعلاقات تداولها المطلوبة لدعم وظائف الأعمال للنظام .
- وضع أساس من أجل التصميم الطبيعي للنظام .

وتجمعات البيانات عبارة عن تجميع عناصر البيانات التي لها علاقة منطقية بالطريقة التي يمكن تداولها كمجموعة من الناحية العملية . ويتم تحديد تجمعات البيانات بصفة عامة من طريق واحد أو أكثر من عناصر البيانات النوعية التي تسمى المفاتيح (بيانات اشارة) أو علاقات التداول بين هذه المفاتيح وما يَـصاحبها من تجمعات بيانات تعبر عن البناء المنطقي للبيانات .

❖ أساليب تعيين متطلبات البيانات Data Requirements Approaches

يوجد أسلوبان أساسيان يمكن استخدامهما في تعيين متطلبات بيانات النظام هما :

- أسلوب القمة الى أسفل Top-down Approach
- أسلوب القاع الى أعلى Bottom-up Approach

وتكون مدخلات ونتائج كل من الأسلوبين متماثلة . ويبدأ كلا الأسلوبين بالنموذج المفاهيمي ، قائمة تفصيلية لمفردات بيانات الأعمال التي تعالج بواسطة النظام ، وتعريفات جميع الوظائف التي تؤدي بواسطة النظام ، مع فهم جميع مفردات البيانات المطلوبة لأداء كل وظيفة .

وفي أسلوب القمة الى أسفل يتم تقسيم نموذج المفاهيم الى تجمعات بيانات . وبعد ذلك يتم تخصيص عناصر البيانات لكل تجمع حتى نصل الى التصميم المرضى . أما في أسلوب القاع الى أعلى فإنه يتم تركيب عناصر البيانات في تجمعات بيانات ،

وبعد ذلك تتحدد تجمعات البيانات لتكون مفهوم قاعدة البيانات . وعملها ،
لأنه يتم تنفيذ تصميم قاعدة البيانات عموماً باستخدام كلا الأسلوبين ، ويكون
مصدر تعيين عناصر البيانات المطلوبة هو تصميم مخرجات النظام .

✽ تصميم البناء المنطقي لقاعدة البيانات

Design Logical Data Base Structure

أثناء هذا النشاط ، يتم تقويم السجلات الحالية المستخدمة بواسطة النظام
الحالي في مقابل متطلبات البيانات للنظام الجديد . ونتائج هذا التقويم تؤدي
إلى اختيار السجلات المستخدمة في توليد قاعدة البيانات للنظام الجديد ، وإنشاء
قاعدة البيانات ونظام استرجاع البيانات بالطريقة المطلوبة . وعند هذه النقطة ،
يتكون الاهتمام الأولي لمصمم النظم بالبناء المنطقي لقاعدة البيانات وطرق التداول
المنطقة وهذا يعني ، كيف تظهر قاعدة البيانات المخططة البرامج والمستفيدين .
والخطوات التنفيذية المقترحة لإنجاز هذا النشاط هي :

١ - تحليل مجموعات وقوائم البيانات الموجودة في كتالوج البيانات
Data Catalog الذي يحتوي جميع مفردات البيانات المستخدمة داخل النظام
ويستخدم أرقاماً وأسماء قياسية بهدف تعيين علاقات البيانات الجديدة وضم
مفردات البيانات التي تكون نفس الشيء .

٢ - تحليل البيانات المجمعة من النظام الحالي لتعيين مصادر البيانات في قاعدة
البيانات الجديدة . مع الوضع في الاعتبار إنشاء مصادر بيانات جديدة .

٣ - تحليل كل عملية مع ملاحظة كيف يتم استخدام كل عنصر بيانات . وسوف
يعين هذا بفترة بناء قاعدة البيانات وكذلك الإشارة إلى الترتيب المناسب
للبيانات (ترميز البيانات) . ويكون ذلك متبداً بقيود الأجهزة أن لم تكن هناك
ضرورة مطلقة .

٤ - تحديد التمثيل التخطيطي لبناء قاعدة البيانات والمدمج بوصف مختلف
العلاقات . ويجب اعتبار درجة تكامل الملف الموصوفة والمحتملة عند كل الأوقات .

٥ - تحليل البناء المقترح ومتطلبات المعالجة لمختلف النظم الفرعية يوجد
متطلبات التداول . وسوف يعتمد استخدام البناء المقترح وأسلوب التداول بدرجة
كبيرة على وقت الاستجابة والإحميل .

٦ - تحديد أسلوب التداول المستخدم في كل مجال من مجالات قاعدة
البيانات . ويعتبر أسلوباً منطقياً وربما يختلف عن الأسلوب الطبيعي معتمداً على

الدرجة التي تعزل بها البرامج الجاهزة لنظم إدارة قواعد البيانات عمليات الاستفادة (مستخدماً البناء المنطقي) عن أجهزة الحاسب (البناء الطبيعي) .

٧ — فحص ودراسة نظم إدارة قواعد البيانات وحزم البرامج الجاهزة المستخدمة بطريقة تحقق متطلبات قاعدة البيانات .

٨ — مراجعة وإعادة جميع الخطوات السابقة حتى الحصول على صورة واضحة واملة مرضية للبناء المنطقي لقاعدة البيانات وأساليب التداول .

٩ — اعداد المواصفات الأولية لتصميم قاعدة البيانات ، التي تحتوي على :

- مفردات البيانات الكاملة (حقول البيانات) .
- السجلات المنطقية (مجموعات البيانات) .
- البناء المنطقي لقاعدة البيانات .
- أساليب التداول المنطقية .
- الاشارة الى الحقول الاشارية (المعارف أو المفاتيح) .
- حجم حقول البيانات وتوزيعها وعدد مرات تكرارها .

✽ بناء نظم الترميز Coding Systems Structure

تستخدم نظم المعلومات المرتبطة بالحاسب الالكتروني نظم ترميز ذات أهمية خاصة ، ويجب فهمها بواسطة المستخدمين من النظام وغالباً ما يكون لها أثر كبير على تصميم النظام ككل . ويسبب دورها الهام والمؤثر على مراحل التطوير اللاحقة فانه يجب تعيين وتحديد البناء الأساسي لنظم الترميز المستخدمة بواسطة النظام الجديد خلال مرحلة التصميم المنطقي .

والغرض الأساسي من أى نظام ترميز هو تمييز مفردات البيانات التي تحتويها النظام ، وذلك عن طريق تخصيص مجموعة من الأرقام أو الحروف أو الرموز لتمييز مفردات البيانات طبقاً لخطة محددة والتعبير عنها في شكل مختصر وموجز ما يسهل التعامل معها أثناء عمليات التخزين والاسترجاع حيث يكون الاهتمام منصّباً على البناء المنطقي للبيانات .

ولكى يكون دليل الترميز ذا كفاءة وفاعلية يجب أن تتوافر فيه مجموعة الخصائص الهامة هي :

● قابلية الاتصال Communicable

يجب أن يكون دليل الترميز في صورة سهلة الفهم وواضحة الاستخدام والتداول .

● قابلية المعالجة Processable

يجب أن يكون دليل الترميز مناسباً لتنفيذ عمليات المعالجة بسهولة ، وملائماً لامكانيات الأجهزة المستخدمة .

● الشمول Comprehensive

يجب عند تصميم نظام الترميز أن يكون دليل الترميز شاملاً لجميع مفردات البيانات التي يحتويها النظام وينى بجميع المتطلبات .

● قابلية التوسع Expansible

يجب أن يكون دليل الترميز موضوعاً بطريقة مرنة بحيث يمكن إجراء أية إضافات جديدة في المستقبل ، وذلك بدون الحاجة إلى حدوث أى تعديل أو تغيير في البناء الأساسى لنظام الترميز .

● صفة الفردية Uniqueness

يجب أن يكون دليل الترميز وحيداً يتم تخصيصه لنوع معين من المفردات بطريقة فريدة ولا يمكن استخدامه مع أية مفردات من نوع آخر .

✳ تأكيد متطلبات البيانات Confirming Data Requirements

تعريف متطلبات البيانات ، وبصفة خاصة في النظم الضخمة ، يحتوى على مقدار من الأعمال التفصيلية المؤداة بواسطة عدد من الأشخاص المختلفين . وفي هذه العملية يكون من ، لأهمية التعرف على الميول الانسانية للانحراف مع إعطاء مراجعة عرضية ملائمة . ومثل هذه المراجعة تساعد في تأكيد أن تعريف متطلبات البيانات يتضمن فعلاً كل عناصر البيانات المطلوبة لإنتاج مخرجات النظام ، وكذلك أن عناصر البيانات هذه يمكن استخلاصها من مدخلات النظام . واحدى محاولات المراجعة العرضية هى استخدام مصفوفة المعلومات التى يبدأ تكوينها من خلال مرحلة التصميم المنطقى وتتطور أكثر خلال مرحلة التصميم الطبقي . ومصفوفة المعلومات عبارة عن وسيلة للمراجعة العرضية لعناصر البيانات التفصيلية المدونة في المحاور

الراسى فى المصفوفة لمدخلات النظام ، أما المخرجات وتجمعات البيانات فانها تدون فى المحور الأمتى . وفى حالة النظم الضخمة ، فان مصفوفة المعلومات اليدوية تكون مرهقة جداً . ومن المقيسد جداً الاستفاداة من إمكانيات قاموس البيانات الألى Automated Data Dictionary لدعم وظيفة المراجعة العرضية .

٤/٥/٤ تقرير التصميم المنطقى Logical Design Report

فى ختام مرحلة التصميم المنطقى يجب إصدار تقرير تمهيدى بواسطة محلل النظم لتوثيق المواصفات الوظيفية الأولية للنظام الجديد من أجل مراجعتها بواسطة المستفيدين والإدارة . ويحتوى هذا التقرير النقاط الهامة التالية :

- وصف كافة احتياجات التقارير التنظيمية الداخلية والخارجية وإثرها على النظام .
- خرائط التدفق لوصف العناصر الرئيسية للنظم الفرعية التى تظهر الروابط مع النظم الفرعية الأخرى والوحدات الوظيفية لها .
- خرائط تدفق بيانات المدخلات التى تظهر تدفق المعلومات من البداية الى توزيع التقرير النهائى الى المستفيد الأساسى ، مشتملاً ذلك على الضوابط والموافقات ، والمراجعات اليدوية ، والتصحيح اليدوى أو الآلى ، ودليل الإجراءات المتعلق بها .
- مواصفات المدخلات التى توصف مصدر وحجم وتكرار البيانات الداخلة للنظام .
- مواصفات المعالجة أو التحويل التى توصف وظائف التشغيل الرئيسية والعمليات الحسابية الأساسية من أجل كل من الأجزاء اليدوية والآلية للنظام .
- مواصفات قاعدسة البيانات والملفات المطلوبة مع وصف عناصر البيانات التى يجب أن تضمنها وكذلك الضوابط وطرق التداول المستخدمة .
- مواصفات المخرجات التى توضح وسط وحجم وتكرار البيانات الخارجة من النظام .
- وصف متطلبات الأداء والأمن والرقابة للنظام .

ويجب التأكيد على الطبيعة التمهيدية في التقرير ، ويجب توضيح ذلك لكل من المستفيدين والادارة بأن مراجعتهم للتقرير تمثل فرصة في تعيين الأخطاء والمحذوفات وأية تغيرات مطلوبة في مجال أو وظائف النظام : ويجب أن يكون واضحا أن مواصفات النظام تكون على درجة من الأهمية في مرحلة التصميم الطبيعى .

٥/٥/٤ تطوير الإجراءات البشرية Develop Human Procedures

الإجراءات البشرية هي مجموعة من الأوامر التي تعين سلوك فعل يتبع باحكام تحت شروط معينة . (وتطبق إجراءات الأفراد كما تؤدي البرامج في الحاسبات) .
وهي تساعد في تعليم الأفراد مسئوليتهم وبواسطة أسلوب منظم ، يحدث تحسينات في الطرق والأداء والتنظيم .

وأثناء هذا النشاط ، تمتد العمليات البشرية داخل الإجراءات خطوة خطوة . وكل خطوة عندئذ يتم وصفها بوضوح وبطريقة مباشرة كلما أمكن حيث أن الإجراء قد يستخدم كجزء من وصف عمل أو مهمة الأفراد ، ومفصلة بدرجة كافية للأفراد لعمل تحول سلس في النظام الجديد . وكل خطوة ستزداد بواسطة معلومات مدعمة مناسبة مثل تحذيرات ومراجعات للإجراءات والعروض المصممة . والأوصاف القصصية قد تم دعمها بواسطة تدفق العمل . والوصف القصصى هو أحداث حركة ديناميكية من أجل الإجراءات ومتطلبات الزمن التقديرى . وبالإضافة الى ذلك ، يتم انشاء القوائم لكافة مخالات المستندات والمخرجات والملفات اليدوية وأوجه التداخل بين الانسان/الآلة والمتعلقة بهذا الإجراء . والنقط الأساسية في تنفيذ هذا النشاط ، هي :

- كل خطوة داخل الإجراء يجب تعريفها بتفصيل كاف لوصف الأداء المطلوب .
- جميع البيانات المطلوبة لتنفيذ الإجراءات يجب تخصيصها .
- المنتج أو الفعل الناتج من الإجراء يجب تخصيصها بعناية .
- تتابع الخطوات داخل الإجراء يجب المحافظة عليها .
- أوجه التداخل مع الإجراءات الأخرى ومع بيئة المعالجة الالكترونية للبيانات يجب توضيحها .
- كل المتطلبات الأساسية يجب مواجهتها بالتعبير عن الدقة ، المرونة ، الأمن ، التوقيت .
- الإجراءات التي ليست أكثر تعقيدا تكون مطلوبة من أجل الأفراد المتمرسين بدرجة معقولة .

والاجراءات المصممة مشتملة كذلك على أهداف توفير أفراد التشغيل بالاجراءات المناسبة التي ستؤكد التشغيل المعقول للنظام في وجه أى طارئ .
وهذه الاجراءات ستصف الحركة الديناميكية (الميكانيزم) وتفصيل التصحيحات اليدوية خطوة بخطوة ، بما فيها كشف واستعادة الأخطاء البشرية . والخطوات التنفيذية المقترحة لانجاز هذا النشاط هي :

- ١ - تحليل العمليات البشرية الفردية الى المستوى الذى يكون فيه جميع الخطوات المطلوبة لتنفيذ تلك العمليات معرفة بوضوح .
- ٢ - تسجيل قائمة بهذه الخطوات فى شكل قصصى مختصر وواضح ولا يبعثر ترتيب التتابع الطبيعى لهذه الخطوات .
- ٣ - تسجيل لكل خطوة بيانات المدخلات المطلوبة والمصدر ، وتسجل قائمة المخرجات المعينة وغاياتها وتخصص بيئة البيانات .
- ٤ - بناء قائمة باحتمال قصور النظام البشرى . وصف ترتيبهم بواسطة درجاتهم فى التأثير المعاكس على النظام .
- ٥ - الارتباط مع كل عنصر فى طريقة (طرق) تعريف وعزل القصور والعجز .
- ٦ - تحديد الاجراءات المصححة المطلوبة وإنشئها فى وصف خطوة بخطوة يغطى :

● إعادة بناء البيانات .

● استعادة وتراجع النظام .

- ٧ - توجيه حوافز معينة أو تشجيع الى الأفراد التى ستبدأ الاجراء .

- ٨ - بناء شكل تخطيطى اجرائى يصف الاجراءات المطلوبة فى أسلوب خرائط تدفق .

٦/٥/٤ تصميم قاعدة البيانات الطبيعية Design Physical Data Base

تصميم قاعدة البيانات الطبيعية يتكون من تركيب متطلبات قاعدة البيانات المنطقية ، والأجهزة المخصصة ، ومتطلبات البرامج الجاهزة لنظم ادارة قواعد

البيانات ومتطلبات معالجة الاستفادة خلال وحدة كاملة مثالية قابلة للتنفيذ . والعدد الضخم من المصاعب ربما يوجد خلال هذا النشاط . وفي أبسط الأحوال ، فإن النظام الجديد يتطلب استخدام ملف موجود بالفعل ومن ثم مصمم تماما . وفي أسوأ الأحوال ، يوجد مطلب من أجل قاعدة البيانات المعقدة التركيب المتكاملة والمدمجة بواسطة نظام إدارة قواعد بيانات متطور للغاية ، واستخدام بيانات من مصادر متنوعة . وبالطبع ، الوضع العادي يقع في أي مكان بينهما .

وأثناء هذا النشاط ، يتم تجميع عناصر قاعدة البيانات المطلوبة في شكل سجلات طبيعية . ويتم تحليل متطلبات البيانات المنطقية بالتعبير عن العمليات التي تستخدمهم وعن تلك التي هي مرتبطة ببعضها البعض. ربما تكون الحالة أن مواصفات متطلبات البيانات المنطقية ستختلف بدرجة متطرفة ، وبدورها ، تكون على عكس سجلات قاعدة البيانات الطبيعية (السجلات المستخدمة في إمرار معلومات بين البرامج مشابهة للأقل تعقيدا) . وشكل السجل قد يتغير كنتيجة لتغير الأجهزة ومتطلبات البرامج الجاهزة أو التداول الطبيعي ، أو معايير الأداء أو العلاقات الشرطية أو تحميل علوى للسجل أو متطلبات تجربة فحص الحسابات أو تغييرات التداول أو احتياجات تجديد الملف أو متطلبات أمن الملف . وكل هؤلاء سيتم تحليلهم وتوجيههم في التصميم الطبيعي ، واعطاء اشتراطات خاصة للاعتبارات التالية :

- كيف يمكن وصف التركيب المنطقي بصورة طبيعية .
- ضم السجلات المتشابهة في شكل واحد .
- تعيين جميع الحقول الرئيسية
- تعيين كافة احتمالات الحقول المفروزة .
- تعيين مجموعة رموز حرقية لكل حقول .
- تعيين الوظائف باستخدام السجلات .
- تسمية الحقول المحقوة طبقا لكتالوج البيانات .
- تعريف كيف يمكن استخدام الدعم المخصص للبرامج الجاهزة .

والخطوات التنفيذية المقترحة لانجاز هذا النشاط هي :

١ — تجميع كافة حقول البيانات (من كتالوج البيانات) الذي يتعلق بعمليات معينة داخل النظام الجديد .

٢ — التقسيم طبقا لأي من الحقول الاختيارية أو الحقول المتعددة أو الحقول المفروزة أو حقول مؤشرات الربط أو الحقول المتغيرة أو مجموعة الرموز الخاصة .

٣ — بناء تقسيم فرعى جذرى للسجل يحتوى كافة الحقول الأساسية ،
حقول الفرز والحقول الثابتة الطول الغير اختيارية . بناء تقسيمات طرفية محتوية
جميع الحقول الاختيارية أو المتعددة ، أو المتغيرة الطول .

٤ — فحص جميع المخططات المطبوعة للسجلات ومحاولة ضم تلك التى تتشابه فى
المحتوى والشكل معا وتضمن المعالجة باستخدام السجلات .

٥ — تحليل نظم إدارة قواعد البيانات المختارة أو امكانيات البرامج أجهز
لمراقبة الملفات لتحديد ما هى صفات تلك البرامج الجاهزة التى هى قابلة للتطبيق
فى المشكلة الحالية . فحص الكفاءة بعناية لطرق تنظيم البيانات المتنوعة بالتعبير من :

- حجم التخزين الفسوقى .
- تداول الفسوقى الخارجى .
- الترميز الفسوقى المتولد .

وللتأكد ان البرامج الجاهزة قد توافقه معايير الأداء للنظام الجديد .

٦ — اقامة أولويات من أجل المظاهر المتنوعة للأفضلية القصوى لقاعدة البيانات
التالية :

- سهولة استخدام المبرمج .
- سهولة التنظيم أو الاستعادة .
- التداول الكفاء .
- سهولة التحديث .
- استخدام التخزين .
- مستوى العمومية أو التكامل .
- سهولة الصيانة .
- سهولة التمويل .

وهذه الأولويات بالتالى تتضارب وهناك كثير من القناب . ومثال واحد هو
أن سهولة التداول قد تعقد أسلوب التحديث .

٧ - داخل هذه الأولويات المقامة يتم تحليل تعقيد الأجهزة المختارة ، أو تداول الملف ، أو البرامج الجاهزة لنظم إدارة قواعد البيانات وتصميم قاعدة لبيانات المنطقية معا لتعريف الحل الطبيعي ، وهذا من الممكن أن يكون عملية متكررة مع كل تنقية متكررة وتحسين لتصميم .

٨ - تعين جميع مفاتيح التداول والطريقة التي بها ستستخدم في الفهارس ، ... الخ .

٩ - تعين أوجه تداول المستفيد والجراءات للبرامج الجاهزة لتداول قاعدة البيانات والمشتلة على :

● كيف يتم بناء الملفات .

● كيف يتم تحديث الملفات .

● كيف يتم تداول الملفات .

● كيف يتم تخزين الملفات .

١٠ - ربما يوجد كل من نوعي السجلات المؤقتة والثابتة في قاعدة البيانات . ميز بين هذين بينما هم سيؤثرون على التركيب الطبيعي .

١١ - ارسم خريطة الحل الطبيعي للأجهزة ، بمسما فيها عوامل التجميع ، استخدام مسار أو قطاع ، مؤشرات طبيعية ، فهارس ومناطق عمل .

١٢ - مراجعة جميع وثائق تصميم قاعدة البيانات للتأكد من الاكتمال والتناسق مع كتالوج البيانات ، ... الخ .

٧/٥/٤ تعريف وبناء البرامج Define and Develop Programs

في هذا النشاط ، العمليات التي تؤدي في النظام الجديد يتم ضمها وتنظيمها الى أوصاف برامج . وهذا التجمع يؤدي في العادة على أساس تماثل المنطق أو متطلبات البيانات ، أو تسلسل الوظائف ، أو بعض التشكيلات من هؤلاء . وتعريف البرنامج قد تأخذ في الاعتبار التنفيذ المتتابع والذاكرة المتاحة المتوقعة والحجم التقديرى لروتين المكونات .

ويوجد اختلاف مفاهيمي بين تعريف البرنامج في نظام الدفعات وفي تعريف البرنامج المباشر أو نظم الوقت الحقيقي . والبرنامج من نوع الدفعات يعرف عموماً بواسطة تجميع روتينات طوال معلمات وظيفية أو معلمات تداول بيانات . والبرنامج المباشر يعرف في العادة بواسطة مجموعة متتالية من الروتينات المطلوبة بواسطة أنواع معاملات فردية . وفي نظم الدفعات ، تعرف البرامج أولاً ومن ثم تنقسم إلى ترتيب قياسي . وفي النظم المباشرة ، تعرف التقسيمات الوظيفية للبرنامج (روتينات) أولاً ومن ثم تضم معاً في البرنامج . وكل من الطريقتين يعطى تجزئة برنامج ويسر بناء تحميل قسم وظيفي ، حيث أن البرنامج ذاته ربما لا يكون قابلاً للتساوي بقسم وظيفي للجمل .

والعوامل الهامة للاعتبار في تعريف برامج الدفعات Batch programs هي :

- أعمال قاعدة البيانات المشابهة .
- متطلبات منطق مشتركة .
- تشابهات عامة أو محددة في المخرجات والمدخلات .
- تدخل خدمة البرامج الجاهزة المطلوبة .
- حجم البرنامج المخصص .
- متطلبات المخرجات الحالية .

والعوامل الهامة للاعتبار في تعريف البرامج المباشرة أو الوقت الحقيقي On-line or real-time programs هي :

- مدخلات نوع معاملات معينة .
- تتابع المعالجة .
- متطلبات الروتين النوعي .
- متطلبات معاملات المخرجات .
- تدخل خدمة البرامج الجاهزة المطلوبة .
- متطلبات القطع أو التوقف المؤقت للمعالجة للنطقية .
- حجم البرامج النوعية .

والخطوات التنفيذية المقترحة لانجاز هذا النشاط هي :

١ - تقسيم عمليات النظام على أساس البيانات المطلوبة . الإدخال/الإخراج وتداول قاعدة البيانات هو عموماً نشاط الوقت، المستهلك في النظام الذي يعمل

بالحاسب وإى ملف (فى حالة الملفات الإقتابعية) قد يقرأ لذلك مرة واحدة فقط ، وإى سجل (فى حالة القداول المباشر) قد يتداول مرة واحدة فقط ، وفى النظم المباشرة ، الخطوات الأولى قد تكون لتعريف معاملات المدخلات انقضى تحدث المعالجة وتعتمد على معالجة المعاملات ، ولوضع قائمة بالروتينيات المعينة التى تطنب بواسطة المعاملات فى تسلسل التنفيذ .

المضبوطة ، مثل ، وصف البرنامج من أجل برنامج التحويل أو المعايير القياسية والنمط التي بها تعاد كتابة الدليل المطلوب أدائه .

٨ - والخطوة الأخيرة في هذا النشاط هي بناء البرامج والتي تشمل عملية البرمجة التي تبني برامج الحاسب التي تواجه المتطلبات المختلفة للنظام ، ومن جهة أخرى يجب التركيز أن عملية البرمجة تتطلب تفاعلا متصلا بين المستخدمين ومحلى النظم ومخططي البرامج . وتتضمن هذه الخطوة كتابة وتصحيح واختبار البرامج .

٨/٥/٤ مواصفات النظام System Specifications

والنشاط الأخير في مرحلة تصميم النظم هي بنسء مواصفات النظام . وفي المشروعات الكبيرة ، تأخذ شكل التقرير الذي يعطى وصفا لأهداف ومجال النظام المقترح ووصفا تفصيليا لتصميم النظام الطبيعي . وتتضمن مواصفات المستندات المصدر . وقاعدة البيانات وأوساط المخرجات ، وإجراءات لإعداد البيانات وتجميعها وإجراءات معالجة المعاملات وكلاهما يدويا والإلكترونيا . هي تتضمن مواصفات للأجهزة والبرامج الجاهزة التي سيتم استخدامها بواسطة النظام الجديد شاملة مواصفات البرمجة التي تلخص متطلبات البرامج التي سيتم بناؤها بواسطة منشأة المستفيد .

❖ تقرير مواصفات النظام System Specifications Reports

يحتوى تقرير مواصفات النظام الجديد العناصر الهامة والأساسية الموضحة في شكل (٩/٤) وهي :

■ وصف النظام System description

أهداف وقيود ومتطلبات وبناء ومسارات النظام المقترح .

■ مواصفات البرامج الجاهزة Software specifications

مكونات البرامج الجاهزة ومواصفات برمجة الحاسب للنظام المقترح .

■ مواصفات المدخلات/المخرجات Input/output specifications

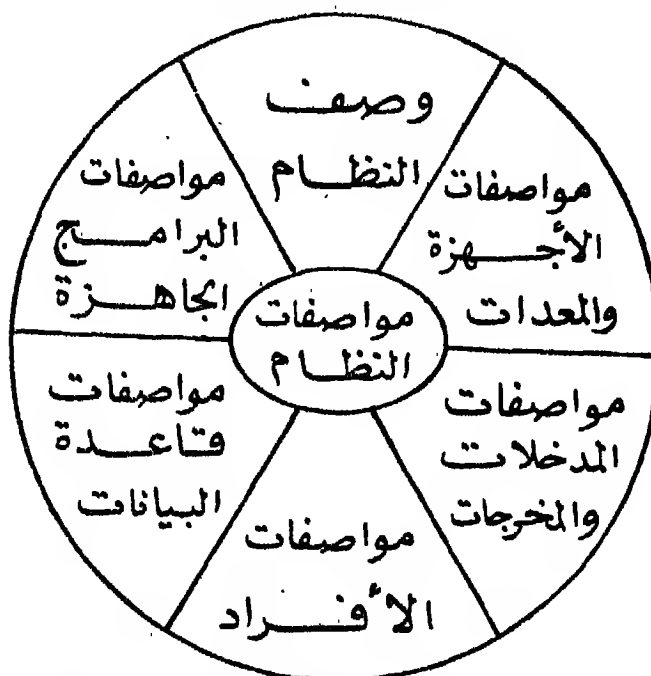
محتويات وتنظيم وشكل أوساطا المدخلات/المخرجات والطرق مثل العرض المرئى والاستجابة الصوتية والمستندات والتقارير .

■ مواصفات قاعدة البيانات Data base specifications
محتويات وتنظيم وشكل وأوساط وتوزيع وتداول قاعدة البيانات وكذلك وقت الاستجابة والصيانة وإمكانات التخزين والقدرة على الاحتفاظ .

■ مواصفات الأجهزة والمعدات Hardware specification
الخواص الطبيعية وخصائص الأداء للأجهزة والمعدات والتسهيلات المطلوبة بواسطة النظام المقترح .

■ مواصفات الأفراد Personnel specifications
تعريف ووصف الوظائف والأعمال للأفراد الذين سوف يقومون بتشغيل النظام المقترح .

■ أدلة الإجراءات Procedures manuals
التعليمات المحددة للأفراد الذين سوف يشغلون أو يستخدمون النظام المقترح .



شكل (٩/٤) محتويات تقرير مواصفات النظام

٦/٤ تنفيذ النظام الجديد Implementation of New System

تكون المواصفات المختلفة المحددة سلفا في مرحلة التصميم مجمدة ، ويعنى ذلك أنها ستظل غير متحركة حتى يتم تنفيذ النظام الجديد . والغرض من هذا هو السماح لمحللى النظم المبرمجين بإجراء تطوير وتوثيق البرامج واعداد دليل الاجراءات للمستفيد . وبمجرد تحديد المواصفات فان المحلل قد أصبح لديه صورة واضحة تماما عن النظام الجديد وما يتضمنه ، ويمكن أن يبدأ تخطيط التنفيذ — في الواقع — بسبب أن هناك الكثير الذى يجب تخطيطه . وسيستمر نشاط التخطيط هذا بالتوازي مع كتابة واختبار البرامج وكتابة دليل الاجراءات للمستفيد ودليل اجراءات عمليات الحاسب .

ويعتبر تنفيذ نظام المعلومات المرتبط بالحاسب نشاطا ذا مدى واسع . وقد تكون فترة التنفيذ قصيرة نسبيا ، ولكنها تتضمن عددا ضخما من الأشخاص وبصفة خاصة فى ادارات المستفيد التى تواجه عملا متزايدا . وبوضوح ، اذا لم يتم التخطيط الجيد ، بطريقة صحيحة ، فان ذلك يؤدى الى فوضى وقصور شديد .

✱ تخطيط التنفيذ Implementation planning

يجب ألا تتم عملية التخطيط فى هذه المرحلة بواسطة محلل النظم بمفرده من الآخرين . بسبب طبيعة التنفيذ ، الذى يكون الأفراد فيه قد يقنوا تعليمات من واجباتهم ، ومن المفيد أن يتم اعداد خطة التنفيذ بالمشاركة مع ذوى السلطة التنفيذية من مديري الادارات المستفيدة ومحللى النظم الذين ساهموا فى تصميم النظام الجديد . وستجتمع اللجنة دوريا خلال عملية تخطيط التنفيذ بطريقة متكررة جدا (ربما كل يوم) أثناء عملية التنفيذ نفسها ، ليمكنها حل مختلف المشكلات التى تنشأ من يوم لآخر . واساسا ستكون مداولاتها معنية بكيفية جعل التنفيذ فعالا ، وفيما بعد ستكون معنية بحل الأزمات النوعية الناشئة .

والمهام التى على اللجنة أن تتعامل معها تشمل طرق التنفيذ ، واختيار طاقم العمل وتوزيعهم ، والمصادر والتدرج الزمنى ، ولكى الأكثر أهمية من ذلك هو الحاجة الى انشاء قنوات واضحة للاتصالات من أجل التشاور وبذلك يكون لدى المتأثرين الفرصة لازالة ما لديهم من مخاوف .

■ طرق التنفيذ Implementation methods

تعتبر عملية اختيار طريقة التنفيذ ذات علاقة وثيقة بكافة الأنشطة التى سيتم اتخاذها خلال مرحلة التنفيذ .

■ اختيار طاقم التنفيذ Staff selection

تعتبر عملية اختيار طاقم التنفيذ من الأوجه المرحجة في التنفيذ . إذ أن بعض أفراد الطاقم سوف يتم إعادة توزيعهم أو انتشارهم ، ومعظم الطاقم لديه وظائف مختلفة في ظروف النظام الجديد .

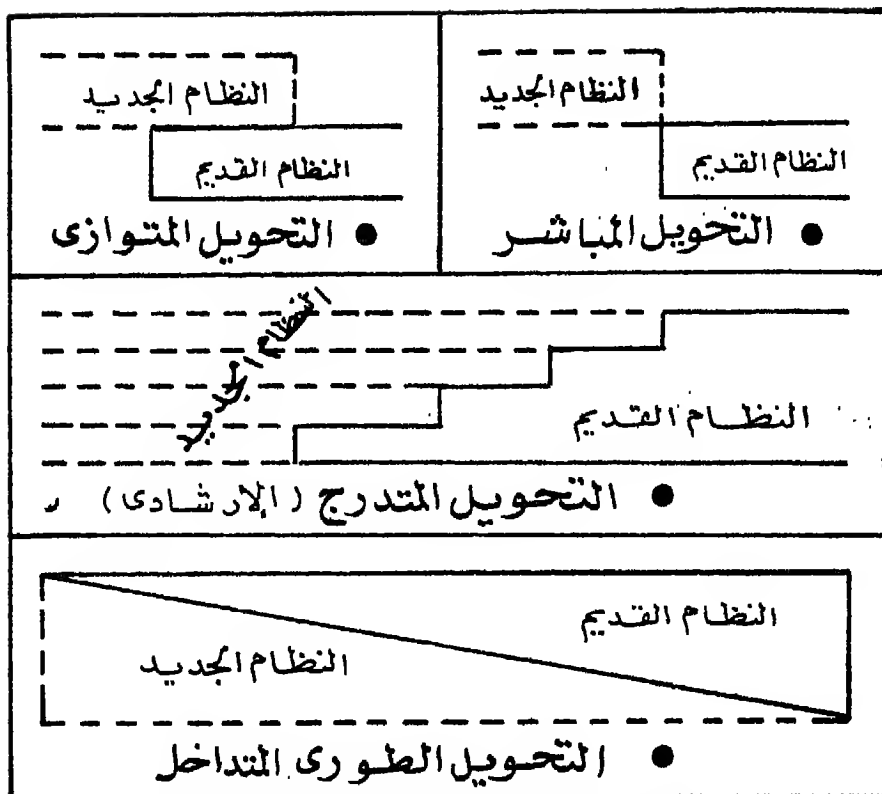
■ الموارد Resources

تعتبر الموارد مجالا حيويا يأخذ في الاعتبار خلال مرحلة التنفيذ بسبب أن طاقم المستفيد في فترة الذروة الكبرى عندما يسألون عن أداء واجبات أكثر . وكمثال، يجب حضور برامج تدريبية ، ويجب أن تحول الملفات وتراجع ، وأحيانا ما تحتاج النظم (القديمة والجديدة) أن تعمل بالتوازي . ويجب أن يتم عمل كل ذلك في حين أن طاقم المستفيد مازال محافظا على بقاء النظام القديم في التشغيل .

■ التدرج الزمني Time-scale

وأخيرا ، يجب أن يتم استنباط وتحقيق التدرج الزمني . ويجب أن يكون الزمن دقيقا جدا وثابتا أثناء التنفيذ . ويجب ألا يتم فقط تحويل الملفات ولكن وضعها كذلك في الاستخدام في أقرب فرصة بقدر الامكان بحيث لا تصبح غير معاصرة .

وتتضمن مرحلة التنفيذ تدريب العاملين ، واختبار البرامج ، والاختبار النهائي للنظام ككل ، والتحول إلى النظام الجديد . وشكل (١٠/٤) يوضح الأنشطة المختلفة لمرحلة التنفيذ . ويجب ألا ينظر إلى الاختبار بأنه شامل ولكن يجب أن يكون سريعا بحيث أن الأنشطة الأخرى يمكن أن تدخل وضع الأداء الفعلي بسرعة . وفوق كل ذلك ، ويجب أن يتم التحول عادة عند مرحلة معينة من الزمن لتحقيق أقصى مكاسب ممكنة . وكل هذا يشير إلى الحاجة إلى تخطيط ممتاز ومحكم لضمان الاستخدام الأمثل للوقت المحدد . ويجب أن يبدأ التخطيط مبكرا بدرجة كافية للسماح بوجود مناقشة ديمقراطية كاملة عن تأثير النظام الجديد على الأفراد .



شكل (١٠/٤) أنشطة مرحلة تنفيذ النظام الجديد

١/٦/٤ تدريب الأفراد Personnel Training

تضمن الباب الثالث من هذا الكتاب أن الأفراد هم العنصر الأساسي في نظام المعلومات ، فهم يحللون ويصممون وينفذون ويشغلون ويقومون بصيانة النظام ، وكذلك يستخدمون المخرجات الناتجة من النظام . وعليه من أجل نجاح تنفيذ النظام ، فإن هؤلاء المنغمسين فيه والمتأثرين به يجب أن يصبحوا على علم بالمدى الذى تصل اليه مسؤولياتهم في النظام الجديد . ومن ثم يكون كل فرد متأثراً بالنظام ويجب أن يدرك :

- أولاً : المسؤوليات الفردية لهم في النظام .
- ثانياً : ماذا يوفر النظام لهم من إمكانيات .

وهذا هو دور محلل النظم في تخطيط واجراء التدريب والتعليم الضروري للأفراد .

✳️ التقسيمات التدريبية Training categories

توجد تصنيفات للأفراد الذين يتدربون أو يتعلمون لتشغيل النظام الجديد والتعامل معه . لذا ، فان البرامج التدريبية للأفراد تهدف لهدفين رئيسيين هما :

- توفير الفهم العام للنظام .
- اكتساب مهارات تخصصية لتشغيل النظام .

ومن ثم يتم تقسيم الأفراد الموجهة اليهم البرامج التدريبية الى قسمين اساسيين هما :

■ المستخدمون من المعلومات Users of Information

هم قسم من الأفراد يتضمن كافة المستخدمين في مختلف المستويات الادارية بالمنشأة من مديرين ورؤساء أقسام وأفراد الادارة التنفيذية والأعمال المكتبية وكافة الأفراد العاملين في المجالات الوظيفية الأخرى . وكذلك الأفراد من خارج المنشأة الذين يتعاملون مع النظام ومنهم العملاء والموردين والمراجعين والمفتشين وما شابه ذلك . ويجب توفر تفاهم الكامل للنظام لهؤلاء الأفراد . والتدريب للوجه لهذا القسم من الأفراد يطلق عليه التدريب الأيديولوجي Ideological training أي التدريب ذو النظريات والأهداف المتكاملة ، ويتضمن العناصر الهامة التالية :

● أهداف ومكاسب النظام System goals and benefits

- لماذا تم انشاء النظام الجديد ؟
- كيف طورت اقامته عملية اتخاذ القرار ؟
- كيف عززت اقامته الاجراءات والعمليات الحالية ؟

● قيود وحدود النظام System constraints & limitations

- ما الذي يمكن أن يؤديه النظام الجديد ؟
- ما الذي لا يمكن أن يؤديه النظام الجديد ؟
- ما هي التوقعات فيما يتعلق بزمان الاستجابة ؟
- ما هي التوقعات فيما يتعلق بتداول البيانات ووقتها وصلاحياتها . . . الخ ؟

● التضمينات التنظيمية Organizational Implications

هل توجد أية تضمينات من أجل الهيكل التنظيمي ؟ وإذا وجدت ، ففى
أى اتجاه ؟

● التضمينات الوظيفية Functional Implications

وما هى التغييرات التى تؤثر فى الأدوار والأنشطة البشرية ، وكيف يمكن التحكم
فيها ؟

وتبدأ العملية التدريبية للكثير من افراد هذا التقسيم بالفعل فى مرحلة التحليل
عندما يحددون متطلباتهم من المعلومات . ولتركيز على هذه النقطة توجهنا ناحية
شرح كيفية مواجهة هذم المتطلبات بواسطة النظام .

■ أفراد التشغيل Operating Personnel

يتضمن هذا التقسيم جميع الأفراد الداخلين فى اعداداد المدخلات، وبيانات
المعالجة وفى تشغيل وصيانة كل من المكونات المنطقية والمادية فى النظام . ويتضمن
كذلك هؤلاء الأفراد المسؤولين عن الرقابة المباشرة عبر النظام .

ويوجد بعد أن يجب أخذهما فى الاعتبار بواسطة محلل النظم عند اعداد
البرامج التدريبية لأفراد التشغيل ، وهذان البعدان هما :

- يجب تدريب أفراد التشغيل بصفة ابتدائية لتشغيل النظام الجديد .
- يجب توفير التدريب المتواصل لأفراد التشغيل كلما تم تعديل النظام .
- ويجب أن تتضمن البرامج التدريبية توضيح وفهم مجموعة المهام التالية :
- كيفية ملء واستيفاء الفراغات فى كل مستند داخل الى النظام .
- كيفية تشغيل النظام ، واستخدام الأوساط الصحيحة للدخال والاخراج ،
- تجميل البيانات فى وحدات الادخال ، والتعامل مع وحدة تشغيل الحاسب .
- والتشخيص والاستجابة عند ظهور رسائل خطأ وما الى ذلك .
- تفسير محتوى كل تقرير ناتج بواسطة النظام .
- تمييز الأخطاء واجراءات التصحيح .
- كيفية إنسيطرة لاجراءات التصحيح .
- فهم قيود الزمن المرتبط باخضاع المدخلات واستلام التقارير وتداول المعلومات .

أساليب التدريب **Training approaches**

لقد أثبت علماء النفس ورجال التعليم بالأدلة أن أهداف التعليم والتدريب المختلفة تستدعى تنوعاً من أساليب التعليم والتدريب . والمحاضرة تكون ملائمة للشرح لمجموعة من المستفيدين بصفة عامة عن كيف يعمل النظام الجديد ، بينما « أسلوب التعليم بالممارسة » يجب استخدامه لتدريب أفراد العمليات الجدد . ومثل ذلك ، فإن أناساً كثيرين قد يؤدون أى عمل معلوم بطريقة مرضية بعد أدائهم ذلك العمل مرة أو عدداً قليلاً من المرات نسبياً . وبعض الأساليب المستخدمة بواسطة تحليل النظم تتضمن :

اللدوات وتعليم المجموعات **Seminars and group instruction**

هذا الأسلوب يسمح للمحلل بالوصول الى أناس كثيرين فى نفس الوقت . ومن المفيد بصفة خاصة عندما يقدم المحلل استعراضاً للنظام . وبصفة إضافية ، هذا الأسلوب جدير بالاهتمام فى المنشآت الكبيرة أينما يؤدى أناس كثيرين نفس المهام .

التدريب الإجرائى **Procedural training**

هذا الأسلوب يوفر فرداً مع الإجراءات المكتوبة التى تصف أنشطته كطريقة رئيسية للتعليم وبصفة عامة يكون لدى الفرد فرصة أن يسأل أسئلة وي طرح المشاكل المتعلقة بالإجراءات أما فى جلسات جماعية أو بصفة فردية . وتعميم هذا الأسلوب الفنى هو لتوفير المقالات الرسمية عند النظام ، وبالأخص عن المخرجات لكل مستفيد متكلف .

التدريب الخصوصى **Tutorial training**

كما يحتم التعبير ، فإن هذا الأسلوب للتدريب ذو طبيعة أكثر فردية ، وبالتالى ، غالى الثمن الى حد ما . وبالتالى مع أساليب التدريب الأخرى ، من ناحية أخرى ، هذا الأسلوب الفنى قد يحذف أية فجوة باقية تمتع التفهم المرضى للنظام . وفى النظم ذات المهام المحددة تكون معقدة بدرجة عالية أو على الأخص حيوية للعمليات . الناجحة والتدريب الخصوصى قد تكون ضرورية لإنجاز النتائج المطلوبة . وبالتجربة ، يوفر المحلل التدريب أو التعليم الشخصى ليس فقط لتشغيل الأفراد ولكن أيضاً للمستفيدين من مخرجات النظام .

● المحاكاة Simulation

الأسلوب الفني للتدريب الهام لأفراد التشغيل هو بيئة العمل المحاكى . وهذه البيئة يمكن انشاؤها نسبيا بسهولة بواسطة استخراج البيانات ، والاجراءات ، وأية معدات مطلوبة ، وتسمح للفرد بأداء الأنشطة المقترحة حتى مستو مقبول من الأداء يتم بلوغه . رغم أن المحاكاة تبدو طريقة تدريب باهظة الثمن ، فإن أخطاء أقل وتنتج عموما إعادة أقل للعمل عندما يوضع الفرد آخر الأمر في بيئة التشغيل .

● التدريب في العمل On the job training

ربما أكثر الأساليب المستخدمة انتشارا في تدريب أفراد التشغيل هو ببساطة وضعهم في العمل . وعموما يتم تخصيص الفرد لمهام بسيطة وتعليمات معينة معلومة عما يجب عمله وكيف يتم عمله . وكما يتم تفهم هذه المهام الأولية ، فإن المهام الإضافية يتم تخصيصها . ومنحنى التعليم في هذا الأسلوب يمكن أن يكون مطولا للغاية وفي حالات كثيرة ، ماذا يظهر كنتائج أو انتاج فوري يمكن أن يكون مضللا جدا . وأكثر من ذلك ، إذا كانت العملية الخاصة معقدة وصعبة للغاية في الفهم فإن الفرد المخصص لتنفيذها قد يصبح عديم الجدى ويطلب النقل .

والخطوة الأولى في تعيين متطلبات التدريب وأساليب التدريب هي تصنيف قائمة بجميع المهام المطلوبة بواسطة النظام الجديد ، والمهارات المطلوبة لأدائها . والخطوة التالية هي أعداد مخزون المهارات المتاحة بالفعل . والفرق بين هذه القوائم تشير الى عدد الأفراد الماهرة المطلوبين للتدريب (والبعض قد يستأجر أيضا من يدرّبون بالفعل) . ومقدار الزمن المتقضى في التدريب يتعلق بمستويات الصعوبة والتعقيد لكل مهمة .

٢/٦/٤ اختبار النظام System Testing

تعتبر عملية اختبار النظام من أنشطة التنفيذ الصعبة والمعقدة التي تحتاج تخطيطا واعيا من محلل النظم . واختبار النظام الجديد أو التحسن هو واحد من أكثر الأنشطة أهمية في دورة حياة نظام المعلومات . وهو نشاط تنفيذي مثل نشاط تدريب الأفراد ، يتطلب تخطيطا وتطبيقا بعناية وهدف الاختبار هو مراجعة العمليات الانطقية والطبيعية للنظام الجديد للتأكد أنها تعمل طبقا للمخطط لها . وتتضمن عملية اختبار النظام الأنشطة الهامة التالية :

■ اختبار المدخلات Input test

الاختبارات الرئيسية لمدخلات هي لتحديد ما اذا كانت المستندات المتنوعة للمدخلات تقابل قواعد التصميم ويتم استيفائها بطريقة صحيحة بواسطة المستخدمين من النظام . والعديد من هذه الاختبارات تستبدل أثناء التدريب ، وكذلك تؤدي اختبارات اضافية بينما يتم اختبار الاجراءات .

■ اختبار المعالجة Processing test

تتضمن اختبارات المعالجة كلا من برامج الحاسب والاجراءات البشرية . وهدف اختبار برامج الحاسب هو التأكد انها تؤدي الوظائف المقصودة فقط . وقد يبدو البرنامج انه يعمل بطريقة ملائمة لأنه يعالج المدخلات وينتج ما يبدو انه مخرجا صحيحا . او ربما ينتج مخرجات صحيحة لكنها تؤدي مهامها اضافية غير مطلوبة . ويمكن اختبار البرامج بطريقتين ، هما :

● الاستعراض Walkthrough

في هذه الطريقة يلعب الفاحص tester دور الحاسب . ولأداء الاستعراض الكامل ، يتم تغطية ثلاثة أطوار متتابعة هي :

أولا : يحصل الفاحص على قامة البرامج ويقارنها بقائمة اختبار الأخطاء المحتملة .

ثانيا : يقوم الفاحص بأعداد مجموعة من المعاملات ويسير بها خلال البرنامج كما لو كان هو الحاسب . وهذا الطور يؤثر مباشرة على اختبار منطق البرنامج ويؤكد الاستخدام الصحيح للمعادلات وطريقة الحساب .

ثالثا : يقوم الفاحص بمراجعة وتحقيق الأوامر الرئيسية للبرنامج . مثل ، أوامر غلق ، وفتح الملفات ، أوامر المقارنة ونقل التحكم ، وأوامر الأداء التكراري ، ... الخ .

● التنفيذ بالحاسب Computer execution

يوجد عدد من الأخطاء والوظائف غير المرغوب لا تغطي بواسطة الاستعراض ولا يمكن ايجادها بواسطة تشغيل البرنامج على الحاسب والعكس بالعكس .

واختبار البرنامج على الحاسب يكون مناسباً عندما تكون المعاملات ضخمة ومتنوعة .
ولمساعدة الفاحص في انتاج تشكيلة من معاملات الاختبار ، فإن مولد بيانات الاختبار
يكون مفيداً في انشاء تباديل متعددة من معاملات الاختبار .

وتتضمن الاجراءات البشرية جميع الأشياء التي يفعلها المستفيدون للنظام
مع النظام . ويتراوح المستفيدون من كتيبة تغذية البيانات الى مشرفين . وغرض
التدريب هو اقامة أوجه تداخل قابلة للتطبيق بين جميع المستفيدين من النظام
والنظام نفسه . وسبب الاختبار هو اثبات ما اذا كان الهدف قد تم انجازه
أم لا .

● اختبار قاعدة البيانات Data base test

تعتبر قاعدة بيانات المنشأة هي إحدى مواردها الحيوية . وإذا كانت قاعدة
البيانات معطلة ، فإن الأعمال قد تنتهي الى التوقف التام . والبيانات في قاعدة
البيانات يجب أن تكون مضمونة ودقيقة وفي معظم الأحوال ، خصوصية . والاختبارات
المستقلة لتحديد ما اذا كانت محتويات قاعدة البيانات التي تقابل شروط المستفيدين ،
في النطاق الواسع ، تعمل عندما يتم اختبار المخرجات .

■ اختبار الرقابة Control test

الغرض من مراقبة الاختبار هو التأكد انه في الوضع السليم ويعمل كما هو
مطلوب منه . ويعرف ذلك باختبار المسيرة Compliance testing
وتوجد ثلاثة أطوار أساسية في اختبار المسيرة هي :

- دراسة وملاحظة المراقبة .
- ادارة الاختبارات الفعلية للمسيرة .
- تقويم كيفية مواجهة المراقبة لاختبارات المسيرة بطريقة فعالة .

وتساعد معاملات الاختبار في تأكيد المراقبة المبرمجة مثل اختبارات المدى ،
والبرهان الحسابي ، والتعريف ، وما الى ذلك .

■ اختبار المخرجات Output test

لا يتضمن اختبار المخرجات شيئاً أكثر من انتاج تقارير واعطائها للمستفيد والاثبات
ما اذا كانت تولج احتياجات معلوماته . وبصفة عامة ، يكون الاختبار الجيد لتحديد

ما اذا كان شكل المخرجات القابل للفهم هو لعرض المخرجات على الشخص الذي لا يتواجد في النظام . واذا كان الشخص يشرح التقرير فلذلك يصبح الشكل مشابهها لما قد يكون مفهوما بواسطة المستفيدين الملائمين .

وتتضمن الاختبارات الفنية الفحص من أجل العناوين الملائمة للمخرجات والشكل المناسب لطباعة الكميات (مثال ذلك ، حذف أصفار اليسار ، ومجموعة رموز المدين/إدائن ، وعلامات العملة) ، وتصحيح مسلسل رقم الصفحة ، وتوضيح مؤشرات نهاية التقرير ، وتصحيح التواريخ (مثل ، تاريخ أعداد التقرير والتاريخ الحسابي) .

ويعتبر اختبار للنظام من الأنشطة الهامة الضرورية لمجموعة الأسباب التالية :

- اتجاه الى درجة أعلى من تكامل النظم داخل المنشأة يتطلب ان كل نظام جديد يجرى تنفيذه بالأداء ، التدريجي ، بصفة أولية ، ليس فقط من أجل أغراضه ولكن الى حد لا يحد من تسدر النظم الحالية الأخرى .

- الاعتماد المتزايد على المعلومات المولدة بالحاسب بواسطة جميع مستويات المستفيدين داخل المنشأة في اتخاذ قراراتهم وأنشطة حل المشاكل الأخرى التي تربط أداء المنشأة مباشرة بأداء النظام .

- الاستخدام المتزايد والتآلف مع النظم المرتبطة بالحاسب قد تم انتاجها في توقعات أعلى بواسطة مستفيدي النظام .

- الاتجاه المتضاعف في تكلفة أنشطة الانشاء الأخرى يتم باجراء اختبارات محسنة .

- الاستثمار في موارد صيانة النظم يمكن تقليله باجراءات اختبار محسنة قبل اقامة النظام .

٣/٦/٤ تحويل النظام System Conversion

يستخدم مصطلح تحويل بوصف عملية التغيير بطريقة معينة في أداء الأشياء الى طريقة أخرى لأداء الأشياء . وعندما يطبق هذا المصطلح لنظم المعلومات في المنشأة ، فهو يصف تغيير أنشطة معينة متعلقة بمعالجة المعلومات (مثل أنشطة

تجميع وتخزين ومعالجة البيانات ، وإنتاج المعلومات ، وتبدأ عملية التحويل عندما يبدأ نظام جديد في الاحلال محل نظام قديم في التشغيل الفعلى وتنتهى عندما لا يكون هناك أى استمرار بالمرة للنظام القديم مع إعادة تخصيص أفراد ومعداته من طريق إعادة توزيع الأفراد وتحسين المعدات أو الاستغناء عنها .

✳️ أنواع التحويل Conversion types

يمكننا تحديد ثلاثة أنواع من التحويلات يجب على محل النظم الإلمام بها ، وهى :

■ تحويل المعدات Equipment conversion

يتضمن هذا النوع من التحويل إحلال قطعة من المعدات والأجهزة بقطعة أخرى .

■ تحويل المعالجة Processing conversion

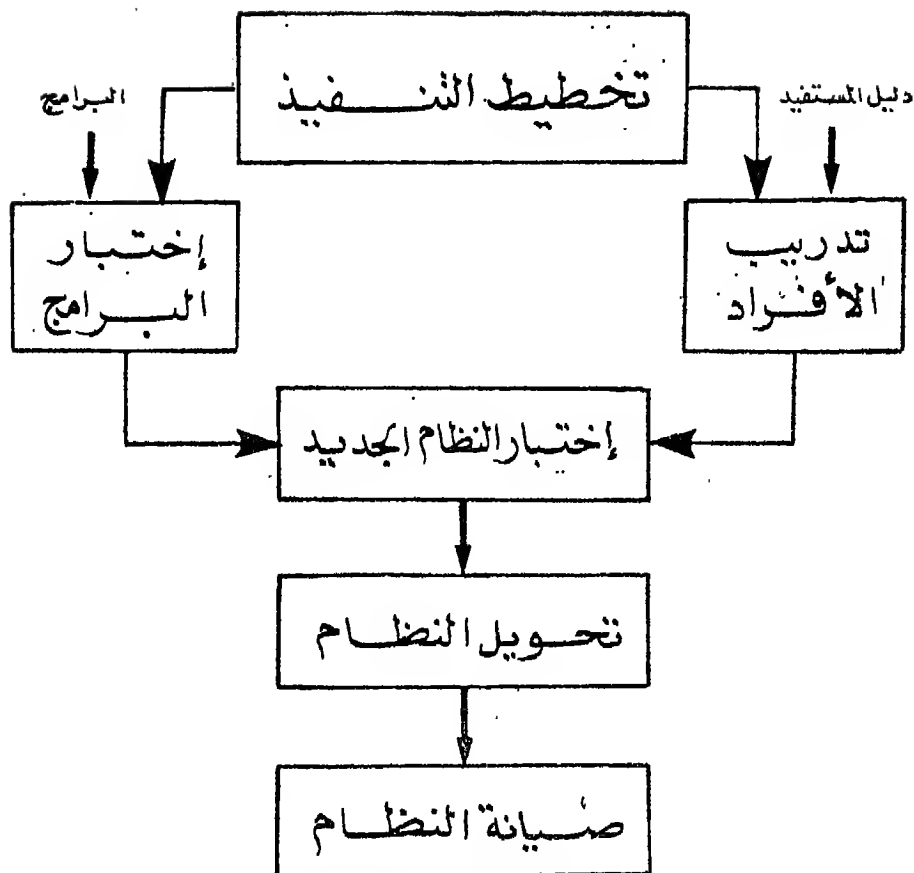
يتضمن هذا النوع من التحويل التغيير من إحدى طرق معالجة المعلومات الى طريقة أخرى من المعالجة (مثال ذلك ، من المعالجة اليدوية الى المعالجة الالكترونية) .

■ تحويل الإجراءات Procedures conversion

وتضمن هذا النوع من التحويل تغيير كل من نوعى الأنشطة والتتابع الذى يتم به أداء هذه الأنشطة . والإجراءات التى يتم تحويلها يمكن أن تكون إجراءات يدوية أو آلية (برامج الحاسب) .

✳️ طرق التحويل Conversion methods

توجد أربعة طرق أساسية لاتخاذ عملية لتحويل فى أى نظام جديد ، وهى الموضحة بشكل (١١/٤) .



شكل (١١/٤) طرق تحويل النظام الجديد

■ التحويل المباشر Direct conversion

هو تنفيذ التحول الى النظام الجديد مباشرة مع عدم استمرار النظام القديم ، على أساس أن النظام القديم يعتبر غير فعال وعديم التأثير أو متلاشيا أو أن النظام الجديد يختلف جوهريا في البناء والتصميم . وبهذا يتوقف النظام القديم فوراً . وبصفة عامة تكون هذه الطريقة مفيدة وذات مغزى في الحالات التالية :

- عندما لا يستبدل النظام بنظام آخر .
- عند الحكم على النظام القديم بأنه عديم القيمة والفائدة تماما .
- عندما يكون النظام الجديد اما بسيطا للغاية أو صغيرا جدا .

- عندما يكون تصميم النظام الجديد مختلف تماما عن النظام القديم والمقارنة بينهما تكون عديمة الجدوى .

وتعتبر الميزة المبدئية لهذه الطريقة انها غير مكلفة نسبيا . اما العيب الاساسى فيها انها تتضمن مخاطرة كبيرة عند انهيار النظام .

■ التحويل المتوازي Parallel conversion

التحويل المتوازي هو الطريقة التى يعمل فيها كلا من النظامين القديم والجديد معا فى وقت واحد ولفترة معينة من الزمن ، ويعنى ذلك عكس التحويل المباشر . وفى هذه الطريقة يتم مقارنة نمط المخرجات من كل نظام فرعى وتصحيح الاختلافات . وتعتبر الميزة الهامة فى هذه الطريقة توفر درجة عالية من الحماية للمنشأة من أى تصنور أو اخفاق فى النظام الجديد . والعيب الواضح لهذه الطريقة هى ازدواج التكاليف وطول فترة التحويل . وعندما تتضمن عملية تحويل النظام عمليات متوازية ، يقوم محلل النظم بالتخطيط للمراجعات المرحلية مع أفراد التشغيل والمستفيدين فيها . يتعلق بأداء النظام الجديد وتعيين تاريخ مناسب لقبول وتسليم النظام الجديد والتوقف الكامل للنظام القديم . وتعتمد الحاجة وفترة التشغيل المتوازي على :

- صعوبة المشروع ودرجة تعقيده .
- مستوى التدريب والخبرة لأفراد النظام .
- عدد الادارات المتأثرة بالنظام الجديد .

ومثال ذلك ، تأثير النظم المتشابهة جدا فى معظم الادارات فى منشآت الأعمال الضخمة ويحتمل أن تحتاج أياما (وأحيانا أسابيع) قبل أن يصبح التشغيل المتوازي ملائما وكافيا من أجل التشغيل الكامل للنظام الجديد الناضج . وفى هذه الحالة ، فإن العديد من مديري الادارات والأفراد المساعدين لهم ، والعديد من محلى النظم ومخططي البرامج ومجموعة كبيرة من أفراد التشغيل يتم تكليفهم مع النظام الجديد . وكلما زادت خبرة وتدريب هؤلاء الأفراد كلما سهلت عملية اختبار النظام الجديد واجراء التشغيل المتوازي بطريقة ملائمة .

■ التحويل المتدرج Stepped conversion

فى بعض الأحيان يسمى الأسلوب الإرشادى Pilot approach ويتعلق بتنفيذ النظام داخل المنشأة على أساس تدريجى ، فعلى سبيل المثال : نظام

ادخال الطلبات يمكن انشاءه في منطقة بيع واحدة واذا اثبت نجاحا ، يقام في منطقة بيع ثانية وهكذا . ونظام المخزون يعتبر مثالا آخر .

ويتم تحويل نظام المخزون مع تجميع منتج واحد او مع جميع المنتجات في موضع من المنشأة متعددة المواضع . ومزايا هذا الأسلوب هي :

- مخاطر فشل النظام تكون محلية .
- المشاكل المعروفة في النظام يمكن تصحيحها قبل أن تتم محاولة التنفيذ الاضافي .
- افراد لاتشغيل الآخرون يمكن تدريبهم في بيئة « حقيقية » قبل ان يتم تنفيذ النظام عند موضعهم .

وعيب هذا الأسلوب هو أن فترة التحويل للمنشأة قد أصبحت طويلة للغاية وباهتمام أكثر ، فان هذا الأسلوب ليس ملائما في العادة من أجل نظام خاص أو نشأة خاصة .

■ التحويل الطوري المتداخل Phase-in conversion

وهذه الطريقة تشبه التحويل المتدرج ومن جهة أخرى ، فان هذا الأسلوب يختلف في أن النظام ذاته يتم تجزئته دون المنشأة . فمثلا ، أنشطة تجميع البيانات الجديدة يتم تنفيذها وحركة أوجه التداخل مع النظام القديم يتم تطويرها . وهذا التداخل يسمح للنظام القديم بالتشغيل مع بيانات المدخلات الجديدة . وأخيرا ، أنشطة الوصول الى قاعدة البيانات الجديدة ، والتخزين والاسترجاع يتم تنفيذها . ومرة ثانية ، فان حركة أوجه التداخل مع النظام القديم يتم تطويرها . وتقسيم آخر للنظام الجديد يتم بناؤه حتى يتم بناء النظام الكامل . وفي كل مرة فان التقسيم الجديد يتم اضافته ، وأوجه التداخل مع النظام يجب تطويرها . والميزة في هذا الأسلوب هي أن معدل التغير في منشأة معلومة يمكن تقليلها الى أقصى حد وموارد معالجة البيانات يمكن احرازها تدريجيا عبر فترة ممتدة من الزمن . وعيب هذا الأسلوب يتضمن التكاليف المتوقعة في بناء أوجه تداخل احتياطية للنظام القديم ، وقابلية التطبيق محدودة ، الجو المرتبك في المنشأة التي « لا تكمل النظام أبدا » .

٤/٦/٤ صيانة النظام System Maintenance

عندما يتم تحويل النظام الجديد بالكامل ويتوقف النظام القديم تماما ،

ستوجد نقطة رسمية للتسليم عندها يتحول الدعم من أجل النظام الجديد من محلل النظم الذى انشأه الى مجموعة التشغيل والصيانة .

ويصبح النظام الجديد الانشاء من الأصول الثابتة فى المنشأة . ويجب أن يتم حماية النظام لضمان أدائه الوظيفى باستمرار . والغرض من صيانة النظام هو اكتشاف وتصحيح الانحرافات فى النظام أو تعديل الوجهات فيه فى استجابة للتغيرات فى المنشأة أو البيئة المحيطة به . ويمتد هذا النشاط من الصيانة الطارئة (عادة بسبب الاختبار غير الكامل) الى الصيانة العادية مثل تصحيح الأخطاء المنطقية فى برامج الحاسب أو اضافة وظائف جديدة يتم التعامل معها بالنظام .

والحافز على عمل للنظام يبرز من المصادر التالية :

- تعريف المشكلة سيء أو غير كاف .
- تصميم نظم سريع لا يسمح باستعدادات من أجل متطلبات النظام فى المستقبل .
- اختبار النظام سريع أو غير كامل .
- التغييرات فى بيئة لائنظام ، بخاصة التغييرات ذات العلاقة مع الهيئات الحكومية والمنافسة والمنشأة نفسها وكذلك المستقبل .
- انتقدم فى تكنولوجيا الحاسب الالكترونى والوحدات المصاحبة له .

بالمقارنة مع تصميم النظم ، فان صيانة النظم تشغل دورا ثانويا فى الأهمية بالنظر اليها كعملية روتينية وذات قصور فى التحديات ، فان هذه المهمة تسند عادة للعاملين المبتعثين بدون دعم مدخلات مخطط جيدا لهذه المهمة . ومثل هذا الإهمال يؤدي الى تدهور أداء النظام . ويفشل النظام سريعا فى اعطاء المعلومات المطلوبة ويؤدي الى ازدواج الجهد فى جانب المستقبل . وفى النهاية ، هناك زيادة فى التكاليف المكتبية فى ادارة المستقبل وهناك محاولة اصلاح شتته بواسطة ادارة النظام لعمل أحسن استخدام للنظام فى التشغيل . والعلاج الواقعى هو مدخل مخطط جيدا لصيانة النظام وفيه تكون تكلفة مجهود الصيانة والفاعلية مسندة الى محلل نظم أول . وسوف يتضمن هذا استمرار الفاعلية فى النظام ويعطى الادارة الثقة التى تحتاجها فى مخرجات المعلومات للنظام .

المراجع الأجنبية

I — COMPUTER AND INFORMATION PROCESSING :

Charles S. Parker, (1984) :

Understanding Computers and Data Processing : Today and Tomorrow ; Holt, Rinehart and Winston.

Donald D. Spencer, (1982) :

Data Processing, An Introduction with BASIC ;
Charles E. Merrill Publishing Co.

Donald D. Spencer, (1985) :

Computers and Information Processing ; Charles Merrill Pub.

Donld H. Sanders, (1983) :

Computers Today ; McGraw-Hill International Book comp.

Donald H. Sanders and Stanley J. Birkin, (1980) :

Computers and Management In a Changing Society ; McGraw-Hill Book Company.

Dan Cassel and Martin Jackson, (1980) :

Introduction To Computers and Information Processing ; Reston Pub.

Elaine Mullins, (1985) :

Information Processing ; Pitman Publishing limited.

James A. O'Brien, (1985) ;

Computers In in Business Management ; Richard D. Irwin, Inc.

Larry Long, (1984) :

Introduction to Computers and Information Processing ; Prentice-Hall.

Louis Fried, (1979) :

Practical Data Processing Management ; Reston Pub.

Marilyn A. Schanake, (1984) :

The World of Computers and Data Processing ; West Pub.

Pete Kilgannon, (1980) :

Business Data Processing and Systems Analysis ; Edward Arnold.

Ralph M. Stair, Jr., (1984) :

Principles of Data Processing : Concepts, Applications, and Cases ;
Richard D. Irwin, Inc.

Robert J. Verzello / John Reutter III, (1982) :

Data Processing : Systems and Concepts ; McGraw-Hill.

Steven L. Mandell, (1983) :

Computers and Data Processing Today with BASIC ; West Pub.

Steven L. Mandell, (1985) :

**Computers and Data Processing : Concepts and Applications with
BASIC ;** West Publishing Co.

William S. Davis, (1978) :

Information Processing Systems ; Addison-Wesley Pub.

II — DATA BASE SYSTEMS AND TECHNOLOGY :

C. J. Date, (1986) :

An Introduction to Data Base Systems ; Addison-Wesley Publishing
Company, Inc.

Dionysios C. Tschritzis, Frederick H. Lochovsky, (1977) :
Data Base Management Systems ; Academic Press z

Glo Wiederhold, (1977) :
Data Base Design ; McGraw-Hill.

James Martin, (1976) :
Principles of Data Base Management ; Prentice-Hall.

James Martin, (1977) :
Computer Data-Base Organization ; Prentice-Hall.

Naveen Prakash, (1984) :
Understanding Data Base Management. Tata McGraw-Hill Publishing Company.

Stefano Ceri, Giuseppe Pelagatti (1985) :
Distributed Data Bases : Principles & Systems ; McGraw-Hill Book Comp.

III — INFORMATION SYSTEM FUNDAMENTALS :

Ahituv Neumann, (1983) :
Principles of Information Systems for Management ; Wm. C. Brown Company Publishers.

Barry E. Cushing, (1982) :
Accounting Information Systems and Business Organizations ; Addison-Wesley Publishing Company, Inc.

Bartow Hodge, Robert A. Fleck, Jr., and C. Brain Honess, (1984) :
Management Information Systems ; Reston Pub.

Cyril H.P. Brookes, Phillip J. Grouse, D. Ross Jeffery, and M.J. Lawrence,
(1982) :

Information Systems Design ; Prentice-Hall.

Donald W. Kroeber and Hugh J. Watson, **(1984) :**

Computer-Based Information Systems : A management Approach ;
Macmillan Publishing Company, Inc.

Gordon B. Davis and Margrethe H. Olson, **(1985) :**

Management information Systems : Conceptual Foundations, Stru-
cture, and Development ; McGraw-Hill Book comp.

Henry C. Lucas, Jr., **(1976) :**

The analysis, design, and implementation of information systems ;
McGraw-Hill, Inc.

Henry C. Lucas, Jr., **(1978) :**

information Systems Concepts for Management ; McGraw-Hill, Inc.

Ernest A. Kallman and Leon Reinharth, **(1984) :**

Information Systems for Planning and Decision Making ; Van Nos-
trand Reinhold Company Inc.

Fredrik H. Wu, **(1983) :**

Accounting Information Systems : Theory and Practice ; McGraw-
Hill, Inc.

Hussain & Hussain, **(1984) :**

Information Resource Management, Richard D. Irwin.

James A. Senn, **(1984) :**

Analysis and Design of Information Systems ; McGraw-Hill.

James Martin, **(1984) :**

An Information Systems MANIFESTO ; Prentice-Hall.

- James R. Davis, and Barry E. Cushing, (1980) :
Accounting Information Systems : A book of Readings with Cases ;
Addison-Wesley Publishing Company, Inc.
- J. Daniel Coucer, and Fred R. McFadden, (1975) :
Introduction To Computer Based Information Systems ; John Wiley
- John G. Burch, Jr., Felix R. Strater, and Gray Grudnitski ; (1983) :
Information Systems : Theory and Practice, John Wiley & Sons.
- John Evans Gessford, (1980) :
Modern Information Systems ; Addison-Wesley Pub.
- Joh F. Nash and Martin B. Roberts, (1984) :
Accounting Information Systems ; Macmillan Pub.
- Joh Page and Paul Hooper (1979) :
Accounting Information Systems ; Prentice-Hall.
- Jud Ostle, (1985) :
Information Systems Analysis and Design ; Burgess Com.
- Marilyn K. Popyk, (1985) :
**Word Processing and Information Systems : A practical Approach
to Concepts ;** McGraw-Hill, Inc.
- Marvin R. Gore and John W. Stubbe, (1984) :
Computers and Information Systems ; McGraw-Hill.
- M.J. Riley, (1981) :
Management Information Systems ; Holden-Day.
- Mc Farlan, Nolan, and Norton, (1973) :
Information Systems Administration ; Holt Rinehart.
- M.S. Khashaba, (1981) :
"Performance Evaluation Model for Information Systems" Ph.D.
Thesis, Faculty of Science, Zagazig University.

Robert A. Leitch, and K. Roscoe Davis, (1983) :
Accounting Information Systems; Prentice-Hall.

Robert G. Murdick and Joel E. Ross, (1979) :
Information Systems for Modern Management; Prentice-Hall

Robert J. Thlerauf, (1984) :
Effective Management Information Systems; Bett & Howell comp.

Robert W. Llewellyn, (1976) :
Information Systems; Prentice-Hall.

T. Crowe and D.E. Avison, (1980) :
Management Information from Data Bases; Macmillan Press.

Thomas J. Murray, (1985) :
Computer Based Information Systems; Richard Irwin.

William M. Taggart, Jr., (1980) :
Information Systems : An Introduction to Computers in Organizations; Allyn and Bacon, Inc.

V — OFFICE AUTOMATION TECHNOLOGY :

Eleanor H. Tedesco, and Robert B. Mitchell, (1984) :
Administrative Office Management : The Electronic Office; John Wiley & Sons.

Paula B. Cecil, (1984) :
Office Automation : Concepts and Applications; The Benjamin Cummings Publishing Company, Inc.

Peter Zorkoczy, (1985) :
Information Technology : An Introduction; Pitman Pub.

R.A. Hirschheim, (1985) :
Office Automation : Concepts, Technologies and Issues; Addison-Wesley Publishers.

Wagoner & Ruprecht, (1984) :

Office Automation Technology and Concepts; John Wiley.

VI — SYSTEMS ANALYSIS AND DESIGN :

Alan Daniels & Don Yeates, (1982) :

Basic Systems Analysis; Pitman Books LTD.

Alton R. Kindred, (1980) :

Data Systems and Management : an introduction to systems analysis and design; Prentice-Hall, Inc.

Andrew Parkin, (1980) :

Systems Analysis; Edward Arnold LTD.

Barry S. Lee, (1984) :

Basic Systems Analysis, Hutchinson & Co. LTD.

Ellas M. Awad, (1985) :

Systems Analysis and Design; Richard D. Irwin.

Frank G. Kirk, (1973) :

Total System Development For Information Systems; John Wiley.

Geoffrey Gordon, (1978) :

System Simulation; Prentice-Hall, Inc.

H.D. Clifton, (1978) :

Business Data Systems : A practical guide to Systems analysis and data processing; Prentice-Hall, Inc.

J. Daniel Couger and Robert W. Knapp, (1974) :

System Analysis Techniques; John Wiley.

Jerry Fitz., Ardra F. Fitz., and Warren D. Stallings, Jr., (1981) :
Fundamentals of Systems Analysis ; John Wiley.

NCC, (1979) :
Introducing Systems Analysis and Design, Vol. 1, 2 ; NCC Publications, The National Computing Centre Ltd.

Perry Edwards, (1985) :
Systems Analysis, Design, and Development with Structural Concepts ; Holt-Saunders International Editions.

R.G. Anderson, (1980) :
Business Systems ; ELBS edition.

William W. Cotterman, J.D. Couger, Norman L. Enger, and F. Harold,
(1981) :
Systems Analysis and Design : A Foundation for the 1980's ;
Elsevier North Holland.

بحوث المؤلف

محمد السعيد خشبة (١٩٨٥) :

نظم المعلومات المرتبطة بالحاسبات الالكترونية ودورها في تطوير منشآت الأعمال الحديثة ، ندوة المكتبة والحاسبات الالكترونية ١٢ — ١٤ مايو ، اتحاد جمعيات التنمية الادارية بالاشتراك مع الجهاز المركزى للتنظيم والادارة .

E.A. Sarhan and M.S. Khashaba (1985) :

The Development of a Computer-Based Supply System for Chemicals Required for the Drug Industry in Egypt, Egyptian Computer Science Journal (ECSJ) ; Vol. 8, No. 1.

Y.M. Kamal Helmi and M.S. Khashaba (1982) :

Towards A Proposed Development Methodology for Information System Life-Cycle in Egypt, 17th Annual Conference in Statistics, Computer Science, Operations Research & Mathematics, 13-16 December.

E.A. Sarhan, M. Geith, and M.S. Khashaba (1982) :

MISR travel Computer based Information system.

The 19th International Symposium, Mini and Micro Computers and their application, Paris, June 29 - July 2.

M.H. Abdallah, and M.S. Khashaba (1982) :

Cost/Benefit Analysis of Computer-Based Information Systems.

ECSJ; vol. 5, No. 1.

- M.H. Abdallah, E.A. Sarhan, and M.S. Khashaba (1982) :
The Design of a Computer-Based Hotel Reservation System for MISR Travel, ECSJ, Vol. 5, No. 1.
- M.H. Abdallah, and M.S. Khashaba (1982) :
A Model for Computer Selection and Evaluation, 8th Annual Operation Research Conference, February 1982.
- A.H. Abd El Razik, M.A. Mahdi and M.S. Khashaba (1980) :
Performance Evaluation Methodology for Computer-Based Information Systems, 5th International Congress for Statistics, Computer Science, Social and Demographic Research, 29 March — 3 April.
- M.H. Abdallah, E.A. Sarhan, and M.S. Khashaba (1980) :
Design and Evaluation of Indexed Sequential Files, ECSJ, Vol. 3, No. 1.
- M. Mahdi, and M.S. Khashaba (1978) :
Construction of A Relational Data Base System, 3rd International Conference on Statistics, Computer Science and Social Research, 27-30 March.

الخبرات العملية والإستشارية للمؤلف

- مستشار الجهاز المركزى للتنظيم والإدارة لمشروع « تصميم وإنشاء قاعدة بيانات متكاملة للحكومة » ، (١٩٨٥ — ١٩٨٦) .
- مستشار الجهاز المركزى للتنظيم والإدارة لبحث « دراسة الجدوى لنظم المعلومات المرتبطة بالحاسب بالتطبيق على الجهاز » ، (١٩٨٦ — ١٩٨٧) .
- خبير الجهاز المركزى للتعبة العامة والاحصاء لمشروع « دراسة الجدوى لتقدير احتياجات وزارة العدل من الحاسبات الالكترونية » (١٩٨٣) .
- خبير مركز بحوث التنمية والتخطيط التكنولوجى جامعة القاهرة لمشروع « إنشاء نظام معلومات لتوفير الكيماويات ومستلزمات الانتاج » هيئة القطاع العام للدواء (١٩٨١ — ١٩٨٧) .
- خبير مركز بحوث التنمية والتخطيط التكنولوجى جامعة القاهرة لمشروع « إنشاء نظام معلومات التعليم » لوزارة التربية والتعليم « ١٩٨١ — ١٩٨٢ » .
- خبير تحليل وتصميم النظم للمركز الدولى للإدارة لمشروع « تصميم وإنشاء نظام المعلومات الادارية لشركة مصر للسياحة » (١٩٨٠ — ١٩٨١) .
- خبير تحليل النظم وتخطيط البرامج لمشروع « إنشاء نظام معلومات السكان والتنمية بجمهورية مصر العربية » بجهاز تنظيم الأسرة والسكان بالاشتراك مع كلية التجارة جامعة الزقازيق بينها (١٩٨٠ — ١٩٨١) .
- اخصائى تخطيط البرامج وتحليل النظم بمشروع « إنشاء بنك المعلومات الخاص بنهر النيل ، وبحيرة ناصر » اكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا بالاشتراك مع جامعة ميتشجان الأمريكية (١٩٧٤ — ١٩٧٨) .

- القيام بالاشراف على اعداد جداول « نشرة الاحصاءات التربوية في الوطن العربي » وعضو هيئة التحرير بها ، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم — جامعة الدول العربية (١٩٧٥ — ١٩٧٦) .
- الاشراف على تنفيذ مشروع « التعداد الزراعى العام لدولة الامارات العربية المتحدة لعام ١٩٧٥ » على الحاسب الالىكترونى بمعهد الدراسات والبحوث الجصائية جامعة القاهرة (١٩٧٥ — ١٩٧٦) .
- القيام بالاشراف على جميع البحوث والمشروعات التى تم تنفيذها بالمعمل الاحصائى بمركز الحاسب العلمى ومعهد الدراسات والبحوث الاحصائية جامعة القاهرة (١٩٧٢ — ١٩٧٧) .

المحتويات

الصفحة

الموضوع

الباب الأول - فلسفة ومفاهيم النظم

٥	...	...	...	...	...	...	...	...	...	مقدمة	١/١
٦	...	...	...	...	...	...	...	...	...	النظرية العامة للنظم	٢/١
٧	...	...	...	...	...	...	...	...	...	١/٢/١ تكنولوجيا النظم	
٨	...	...	...	...	...	...	...	...	...	٢/٢/١ فلسفة النظم	
٩	...	...	...	...	...	...	...	...	...	مفهوم النظم	٣/١
١٢	...	...	...	...	...	...	...	...	...	١/٣/١ تعريفات أساسية	
١٧	...	...	...	...	...	...	...	...	...	٢/٣/١ تعيين النظام	
١٨	...	...	...	...	...	...	...	...	...	٣/٣/١ خصائص النظم	
٢٦	...	...	...	...	...	...	...	...	...	تصنيف النظم	٤/١
٢٧	...	...	...	...	...	...	...	...	...	١/٤/١ النظم المجردة مقابل النظم المادية	
٢٨	...	...	...	...	...	...	...	...	...	٢/٤/١ النظم المحددة مقابل النظم المحتملة	
٢٩	...	...	...	...	...	...	...	...	...	٣/٤/١ النظم المغلقة مقابل النظم المفتوحة	
٣١	...	...	...	...	...	...	...	...	...	نماذج النظم	٥/١
٣٢	...	...	...	...	...	...	...	...	...	١/٥/١ النموذج العام للنظام	
٣٣	...	...	...	...	...	...	...	...	...	٢/٥/١ نماذج النظم الديناميكية	

الصفحة	الموضوع
٣٥	٦/١ منشأة الاعمال كنظام ديناميكي مفتوح
٣٨	١/٦/١ عناصر نظام المنشأة
٤٢	٢/٦/١ خصائص المنشأة كنظام مفتوح
الباب الثاني - أساسيات ومفاهيم نظم المعلومات	
٤٥	١/٢ مقدمة
٤٦	٢/٢ المفاهيم الأساسية للمعلومات
٤٧	١/٢/٢ المقابلة بين البيانات والمعلومات
٤٨	٢/٢/٢ الدورة الاسترجاعية للمعلومات
٤٩	٣/٢/٢ تصنيف المعلومات
٥١	٤/٢/٢ مصادر المعلومات
٥٢	٥/٢/٢ المعلومات الادارية
٥٥	٦/٢/٢ خصائص المعلومات
٥٧	٧/٢/٢ قيمة المعلومات
٥٩	٣/٢ وظائف نظام المعلومات
٦٠	١/٣/٢ جمع البيانات
٦٢	٢/٣/٢ معالجة البيانات
٦٣	٣/٣/٢ انتاج المعلومات
٦٤	٤/٣/٢ ادارة البيانات
٦٥	٥/٣/٢ رقابة وأمن البيانات

الصفحة	الموضوع
٤/٢	نظم معالجة المعلومات الحديثة
٦٥	
٦٨	١/٤/٢ نظم المعالجة الموزعة
٧٠	٢/٤/٢ تطبيقات المعالجة الموزعة
٧٢	٣/٤/٢ مزايا وعيوب المعالجة الموزعة
٥/٢	دور نظم المعلومات في منشآت الأعمال
٧٥	
٧٦	١/٥/٢ النظام الفرعى للإدارة
٧٨	٢/٥/٢ النظام الفرعى للعمليات
٨٠	٣/٥/٢ النظام الفرعى للمعلومات
٦/٢	نظام المعلومات المرتبطة بالحاسب الالكترونى
٨٢	
٨٥	١/٦/٢ نظم المعلومات الادارية
٨٧	٢/٦/٢ نظم دعم القرار
٩٠	٣/٦/٢ نظم المعلومات التشغيلية
٩١	٤/٦/٢ نظم المكاتب الآلية

الباب الثالث - تكنولوجيا نظم المعلومات

١/٣	مقدمة
٢/٣	أجهزة الحاسب
٩٣	
٩٥	١/٢/٣ وحدة المعالجة المركزية
٩٦	٢/٢/٣ أجهزة الإدخال/الإخراج
١٠٠	٣/٢/٣ أجهزة التخزين الثانوى
١٠٤	

الصفحة	الموضوع
١٠٦	٣/٣ البرامج الجاهزة للحاسب
١٠٨	١/٣/٣ نظم التشغيل
١١٢	٢/٣/٣ نظم ادارة قواعد البيانات
١١٥	٣/٣/٣ برامج مراقبة الاتصالات
١١٥	٤/٣/٣ البرامج الجاهزة للتطبيقات
١١٧	٤/٣ قاعدة البيانات
١١٩	١/٤/٣ عناصر بناء قاعدة البيانات
١٢٤	٢/٤/٣ البناء الانشائي لنظام قاعدة البيانات
١٣٠	٣/٤/٣ خصائص قاعدة البيانات
١٣٣	٥/٣ اجراءات النظام
١٣٥	١/٥/٣ اساليب كتابة الاجراءات
١٣٦	٢/٥/٣ أنواع التوثيق المكتوب
١٣٧	٣/٥/٣ فن كتابة الاجراءات
١٤٠	٦/٣ الأفراد
١٤١	١/٦/٣ مدير نظام المعلومات
١٤٤	٢/٦/٣ ادارة تطوير النظم
١٤٨	٣/٦/٣ ادارة تخطيط البرامج
١٤٩	٤/٦/٣ ادارة قواعد البيانات
١٥٠	٥/٦/٣ ادارة عمليات الحاسب

الباب الرابع - دورة حياة نظام المعلومات

١٥٣	...	...	...	...	...	...	...	...	...	مقدمة	١/٤
١٥٩	...	...	...	...	...	...	...	...	...	تعريف المشكلة	٢/٤
١٦١	...	...	...	...	...	...	...	...	...	١/٢/٤ تعريف المشكلة وانشاء مجال الدراسة	
١٦٤	...	...	...	...	...	...	...	...	...	٢/٢/٤ تقرير تعريف المشكلة	
١٦٥	...	...	...	...	...	...	...	...	...	دراسة الجدوى	٣/٤
١٦٩	...	...	...	...	...	...	...	...	...	١/٣/٤ واجهات الجدوى	
١٧٤	...	...	...	...	...	...	...	...	...	٢/٣/٤ خطوات دراسة الجدوى	
١٨٤	...	...	...	...	...	...	...	...	...	٣/٣/٤ تقرير دراسة الجدوى	
١٨٧	...	...	...	...	...	...	...	...	...	تحليل النظام الحالي	٤/٤
١٨٩	...	...	...	...	...	...	...	...	...	١/٤/٤ تجميع بيانات عن الطرق والأجراءات الموجودة	
١٩٣	...	...	...	...	...	...	...	...	...	٢/٤/٤ البيئة التنظيمية	
١٩٥	...	...	...	...	...	...	...	...	...	٣/٤/٤ أهداف النظام	
٢٠٢	...	...	...	...	...	...	...	...	...	٥/٤/٤ مخرجات ومدخلات ووظائف معالجة النظام	
٢٠٤	...	...	...	...	...	...	...	...	...	٦/٤/٤ مقاييس الرقابة	
٢٠٥	...	...	...	...	...	...	...	...	...	٧/٤/٤ معايير الأداء	
٢٠٧	...	...	...	...	...	...	...	...	...	٨/٤/٤ تقرير متطلبات النظام	
٢١٠	...	...	...	...	...	...	...	...	...	تصميم النظام المقترح	٥/٤
٢١٦	...	...	...	...	...	...	...	...	...	١/٥/٤ تعريف المدخلات والمخرجات	
٢٢٠	...	...	...	...	...	...	...	...	...	٢/٥/٤ تعريف وظائف المعالجة	

الصفحة	الموضوع
٢٢٣	٣/٥/٤ تعريف متطلبات البيانات
٢٢٧	٤/٥/٤ تقرير التصميم المنطقي
٢٢٨	٥/٥/٤ تطوير الاجراءات البشرية
٢٢٩	٦/٥/٤ تصميم قاعدة البيانات الطبيعية
٢٣٢	٧/٥/٤ تعريف وبناء البرامج
٢٣٥	٨/٥/٤ مواصفات النظام
٢٣٧	تنفيذ النظام الجديد
٢٣٩	١/٦/٤ تدريب الأفراد
٢٤٣	٢/٦/٤ اختبار النظام
٢٤٦	٣/٦/٤ تحويل النظام
٢٥٠	٤/٦/٤ صيانة النظام
٢٥٣	المراجع الأجنبية
٢٦١	بحوث للمؤلف
٢٦٣	الخبرات العملية والاستشارية للمؤلف



رقم الايداع بدار الكتب القومية

٨٧/١٨٨٦

دار الاشعاع للطباعة

١٤ شارع عبد الحميد — جنينة قاميش

السيدة زينب — القاهرة

ت : ٣٦٣٠٤٦٩

تَمَّ بِحَمْدِ اللَّهِ



المؤلف
دكتور محمد السعيد خشبة
مدرس علوم الحاسب ونظم المعلومات
المركز الدولي للإسلامي
جامعة الأزهر

- دكتوراه علوم الحاسب ونظم المعلومات كلية العلوم ١٩٨١
"نموذج تقييم الأداء لنظم المعلومات المرتبطة بالحاسب"
- ماجستير في الحاسبات الالكترونية معهد الإحصاء ١٩٧٨
"نقطة الاستفسار لبنك المعلومات لنهر النيل وبحيرة فاصر"
- دبلوم المسابقات العملية معهد الإحصاء جامعة القاهرة ١٩٧٥
- بكالوريوس الرياضة البحتة والإحصاء علوم عين شمس ١٩٧١

العمل السابق :

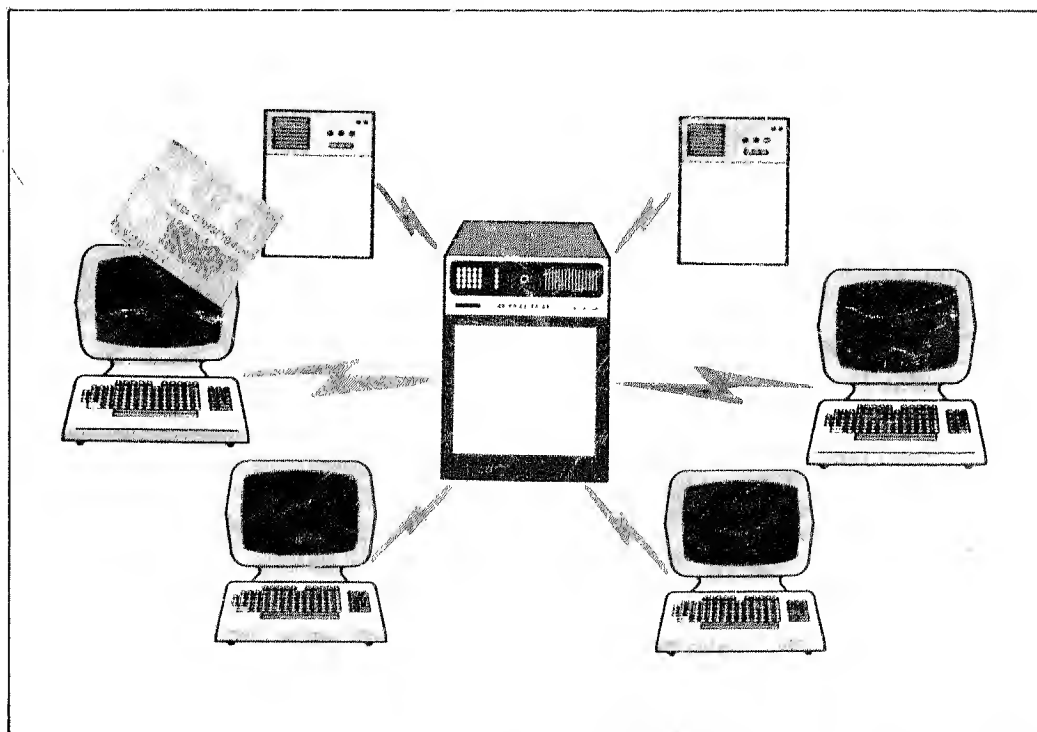
مدير تخطيط البرامج وتحليل النظم - أمين العمل الإحصائي
مركز الحساب العالمي - معهد الدراسات والبحوث الإحصائية
جامعة القاهرة ١٩٧١ - ١٩٧٨



SYSTEM FUNDAMENTALS



INFORMATION SYSTEMS CONCEPTS & TECHNOLOGY



DR. M. KHASHABA

